



ISOVER Facade

Järjestelmäohje

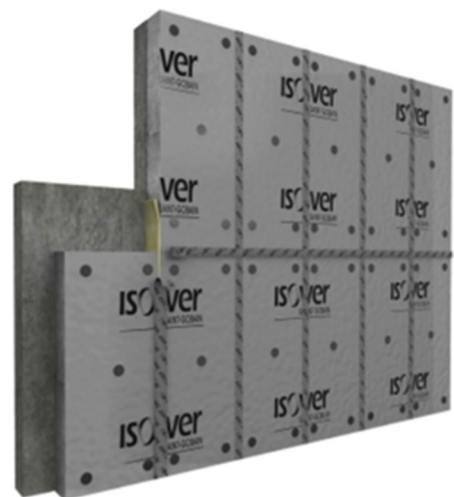
Sisällys

1. Mikä on ISOVER Facade -järjestelmä?	3
2. Ulkoseinärakenteen lämpöä eristävä tuulensuoja vaativiin olosuhteisiin.....	3
3. ISOVER-tuotteiden hiilijalanjälki	5
4. ISOVER Facade -ulkoseinärakenteiden ympäristövaikutukset	7
5. Tuulensuojalevyille asetetut tekniset ohjeet ja vaatimukset avohuokoisilla lämmöneristeillä eristetyissä rakenteissa	9
6. ISOVER Facade: ominaisuudet.....	9
7. ISOVER Facade -pinnoitteen vedenpitävyys	10
8. Facade-tuulensuojaeristeen vaikutus lämmöneristetyn puurankaisen ulkoseinän U-arvoon ja runkorakenteen ulkopinnan lämpötilaan	11
9. Massiivipuorakenteen ulkopuolinen lämmöneristys	15
10. Facade-ulkoseinärakenteiden U-arvoja erilaisilla runkorakenteilla ja -eristeillä.....	18
LIITE 1. Rakennetyypit	20
LIITE 2. ISOVER Facade: Detaljit	20

Tässä järjestelmäohjeessa ja sen liitteissä (1 ja 2) esitetyt rakennetyypit ja -yksityiskohtat ovat esimerkkejä, joiden tarkoituksena on helpottaa rakenteiden valintaa sekä tukea rakentamisen hyvää suunnittelua ja toteutusta. Jokaisen rakennuskohteen rakennetyyppejä ja -yksityiskohtia koskevat päätökset on kuitenkin tehtävä niin, että huomioon otetaan rakennuskohteen erityispiirteet ja -tarpeet. ISOVER ei siten vastaa yksittäisissä rakennuskohteissa tehdyistä rakennetyyppejä ja -yksityiskohtia koskevista valinnoista. Rakenteiden valinnassa ja soveltuvuudessa käsillä olevaan kohteeseen vastuu on aina suunnittelijalla.

Oikeudet muutoksiin pidätetään.

ISOVER Facade -järjestelmäohje, lokakuu 2021



1. Mikä on ISOVER Facade -järjestelmä?

ISOVER Facade -järjestelmä kattaa kosteusteknisesti vaativiin olosuhteisiin kehitetyt tuulensuojapinnoitetut lämmöneristelevyt, levyjen kiinnitys- ja tiivistystarvikkeet sekä järjestelmäohjeen detaljeineen (liite 2). Facade-tuotteiden ominaisuudet ja suoritusarvot on varmennettu kokeellisesti ja ne on esitetty tässä järjestelmäohjeessa.

ISOVER Facade -lämmöneristelevy on tehokkaasti vesihöyryä läpäisevä sekä tuulta ja sadevettä pitävä palamaton A2-s1, d0 -luokan tuote. ISOVER Facade on epäorgaanisesta materiaalista valmistettu, joten se ei ole otollinen kasvualusta erilaisille mikrobeille (kuten homesienet). Facade-pinnoite on kosteutta hylkivä (hygrofobinen) ja tuote ei myöskään varastoi kosteutta itseensä (ei hygroskooppinen), vaan se päästää kosteuden kulkeutumaan rakenteesta ulos. Facade-tuotteiden lämmöneristävyys on mineraalivillamarkkinoiden tehokkainta – lämmönjohtavuus λ_D on vain 0,031 W/m²K. Mineraalivillaeristeenä tuote eristää tehokkaasti myös ääntä ja antaa rakenteelle testatusti palosuojaa. ISOVER Facade -lämmöneristelevyillä on myös rakennusmateriaalien päästöluokitus M1.

Facade-järjestelmä soveltuu ominaisuuksiensa puolesta puu-, kivi- ja teräsrakenteiden tuulensuojaksi ja lämmöneristeeksi. Järjestelmä soveltuu uudisrakentamisen lisäksi erinomaisesti myös vanhojen rakenteiden ulkopuoliseksi lisälämmöneristysratkaisuksi (liite 2: korjausrakentaminen). Facade-järjestelmä toimii ulkoseinässä jopa rakentamisen aikaisena sääsuojana (max. 6 kk), sillä Facade-levyn ominaisuuksien (ilmanpitävyys, vesihöyrynläpäisevyys, vesitiiveys) on osoitettu säilyvän tuotteelta edellytettävällä tasolla UV- ja säärasitustestissä, joka vastaa normaaleissa suomalaisissa ulko-olosuhteissa kuuden kuukauden ajanjaksoa. Lisäksi järjestelmään kuuluvan ISOVER Facade -teipin ja -saumatiivistysmassan ominaisuudet on testattu yhdeksän kuukauden ulko-olosuhteita vastaavassa UV- ja säärasitustestissä. Facade-levyjen 6 kk säärasitusta koskeva ominaisuustakuu edellyttää, että pakkauksissaan asianmukaisesti varastoidut Facade -levyt kiinnitetään, levysaumat tiivistetään ja avonaiset levyreunat suljetaan järjestelmätuotteilla tämän järjestelmäohjeen ja asennusohjeiden mukaisesti. Ks. Liite 2: Kiinnitys- ja tiivistysohjeet.

2. Ulkoseinärakenteen lämpöä eristävä tuulensuoja vaativiin olosuhteisiin

Järjestelmäohjeen tarkoitus on helpottaa uudis- ja korjausrakenteiden suunnittelua ja toteutusta. ISOVER Facade -lämmöneristelevyjen ominaisuudet vastaavat suoraan etenkin Pohjoismaiden nykyisiin ja tulevaisuuden ennustettuihin ilmasto-olosuhteisiin.

Ilmatieteenlaitoksen tiedotteen ”Uudet Suomea koskevat ilmastonmuutosennusteet julkaistu” (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/286502114>, 19.12.2016) mukaan Suomen ilmaston on ennustettu muuttuvan vuosisadan kuluessa nykyistä lämpimämmäksi ja sateisemmäksi – molempien muutosten tapahtuen voimakkaimmin talvella. Tosin tiedotteessa todetaan myös, että uudet mallit ennustavat myös kesien lämpenevän jonkin verran aiempaa ennustettua voimakkaammin, ja että sademäärä todennäköisesti lisääntyy kaikkina vuodenaikoina, prosentuaalisesti eniten talvella.

Nämä ennustetut ilmastonmuutokset lyhentäisivät toteutuessaan mm. ulkoseinärakenteen kuivumisen mahdollistavia ajanjaksoja, mikäli poutajaksot ja kuivat sääolosuhteet vähenisivät sateiden lisääntyessä ja talvikauden lämpötilojen noustessa. Kesäkauden mahdollinen lämpeneminen lisäänee puolestaan asuintilojen jäähdytystä, mikä osaltaan voi pienentää rakenteen kuivumismahdollisuutta muuten kuivumiselle otollisella ajanjaksolla.

Ympäristöministeriön ohjeessa ”Rakennusten kosteustekninen toimivuus” todetaan, että ”*Ilmastonmuutoksen vaikutusten ennustetaan tuovan mukanaan märkiä syys- ja talvijaksoja sekä sään ääri-ilmiöitä. Muuttuvassa ilmastossa rakenteiden kuivumiskyvyn merkitys korostuu. Tämä on otettu huomioon ohjaamalla rakentamista vikasietoisempaan suuntaan. Rakenteiden vikasietoisuudella tarkoitetaan ratkaisuja, joissa suunnittelussa, rakentamisessa, rakennusten huollossa ja käytössä ilmenevät vähäisimmät virheet ja puutteet eivät vielä johda rakenteiden haitalliseen vaurioitumiseen. Ohjeessa on korostettu muuttuvan ilmaston myötä esiintyvien sääilmiöiden huomioimista riittävän yksityiskohtaisella suunnittelulla sekä suunnitteluvaiheessa määriteltävien*

15.10.2021

ja toteutusvaiheessa tehtävien mallitöiden, työvaihetarkastusten sekä laadunvarmistuksen merkitystä.” (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020).

Ulkoseinärakenteen ulko-osilta vaaditaan tulevaisuudessa nykyistä enemmän kosteudenkestävyyttä, sateen- ja tuulenpitävyyttä sekä tehokasta kuivumiskykyä. Ulkoverhouksen ja tuulensuojan välisen ilmavälin täytyy tuulettua tehokkaasti, varmistaen sekä ulkoverhouksen että rakenteesta poistuvan kosteuden kuivumisen. Sisäosilta vaaditaan puolestaan hyvää ilmatiiviyttä ja riittävän korkeaa vesihöyrynvastusta.

Ympäristöministeriön asetuksen 782/2017 pykälässä 24 sanotaan, että *”Ulkoseinän ja sen eri kerrosten on muodostettava kokonaisuus, joka estää veden haitallisen kulkeutumisen rakenteiden sisään. Ulkoseinän ja sen eri kerrosten sekä ulkoseinään liittyvien rakenteiden ja ulkoseinän liitosten vesihöyrynvastuksen ja ilmatiivyyden on oltava sellainen, ettei seinän kosteuspitoisuus sisäilman vesihöyryn diffuusion tai konvektion vuoksi muodostu rakenteen kosteusteknisen toimivuuden kannalta haitalliseksi. Jos rakenteessa on käytetty ilmansulkua tai höyrynsulkua, on saumojen, reunojen ja läpivientikohtien oltava tiiviitä.”* (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.)

Perinteisten LDPE -höyrynsulkukalvojen (”höyrynsulkumuovin”) vesihöyrynvastus on korkea (suhteellinen diffuusiovastus s_d 20-100 m) ja se ei käytännössä muutu 23 °C sisälämpötilassa suhteellisen kosteuden vaihdellussa. RIL 107-2012 -julkaisussa (Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet) on esitetty höyrynsulun vesihöyrynvastuksen minimiarvoksi s_d 20 m (olosuhteissa T=23 °C ja RH=50 %) kosteusluokan 1 rakennuksissa. Kosteusluokan 2-3 rakennuksissa vesihöyrynvastus voi olla RIL 107-2012 julkaisussa esitetyn edellytyksin matalampi.

Avohuokoisilla lämmöneristeillä eristetyssä ulkoseinärakenteessa sisäpintaan asennettu höyrynsulkumuovi rajoittaa oikein asennettuna todella tehokkaasti sisäilman kosteuden siirtymistä ulkoseinärakenteeseen. Oikeaoppisesti toteutetussa rakenteessa höyrynsulun lävistänyt vähäinen kosteus pääsee poistumaan rakenteesta ulos, sillä rakenteen vesihöyrynvastuksen tulee madaltua sisältä ulospäin siirryttäessä. Lisäturvaa rakenteen sisäpintaan voidaan saada käyttämällä höyrynsulkumuovin tilalla ns. hygrokalvoa, jonka vesihöyrynvastus pienenee ilmakehän kosteuden kasvaessa. Tämä mahdollistaa rakenteen kuivumista myös sisäänpäin sellaisissa olosuhteissa, missä kosteus pyrkii kohoamaan tai jopa tiivistymään perinteisen höyrynsulkumuovin ulkopintaan. Tällaiset olosuhteet voisivat vallita esimerkiksi silloin, jos ulkona on kuuma sekä kostea ilma ja sisätila on jäädytetty kovin viileäksi. ISOVER Vario® Xtra on ns. kosteutta tasaava ”älykäs” höyrynsulku, jonka suhteellisen diffuusiovastuksen s_d on mitattu pienevän arvosta 25 m → 0,3 m suhteellisen kosteuden kasvaessa lämpötilassa 23 °C. ISOVER Vario® Xtra ei sovellu yksistään saunan tai kylpyhuoneen höyrynsulkuratkaisuksi. Suunnittelijan on aina tarkistettava, että rakenneratkaisu täyttää käyttökohteen vaatimukset, ja että rakenteen tuoteosat toimivat yhdessä kokonaisuutena täyttäen rakenteelle asetetut vaatimukset.

ISOVER Vario -järjestelmä kattaa älykkään höyrynsulkukalvon lisäksi ilmatiivyyden kannalta tärkeät tiivistys- ja liitosteipit sekä läpivientitiivisteet. Liitokset, saumat ja läpiviennit tulee tiivistää huolellisesti, koska jokainen pienikin vuotokohta aiheuttaa paikallisen, mutta diffuusiolla siirtyvään kosteuteen nähden merkittävän kosteusrasitteen rakenteelle. Lisäksi ilmatiivis toteutus estää ilmavuodot ja niiden aiheuttaman kylmän- ja vedontunteen, sekä mahdollistaa ilmanvaihdon toimivuuden hallitusti. RIL 107-2012 mukaan rakennuksen ilmatiivyyden suositusarvo koko rakennuksen vaipan ilmanpitävyydelle on 1,0 m³/(m²h). Tämä edellyttää rakenneliittymien, läpivientien sekä ikkuna- ja ovikarmiliittymien tiivistysten huolellista suunnittelua ja toteutusta. Rakennuksen vaipparakenteen ilmatiiveys on osoitettavissa ilmatiiveysmittauksella. Mittauksen yhteydessä mahdolliset vuotokohdat ovat määritettävissä.

Perinteinen puurankarakenne: sisäverhous – höyrynsulku – rankarunko & mineraalivilla – tuulensuoja – tuulettettu ulkoverhous on rakennusfysikaalisesti suositeltavaa toteuttaa siten, että osa rakenteen lämmöneristeestä on rungon ulkopuolella yhtenäisenä eristyskerroksena toimien samalla rakenteen tuulensuojana. Tällaisessa rakenteessa puurungon ulkopinnassa lämpötila on korkeampi ja suhteellinen kosteus matalampi, kuin jos tuulensuoja ei olisi lämpöä eristävä. Rakenteen toimintaedellytyksenä on, että ulkopuolinen eriste on hyvin vesihöyryä läpäisevä.

15.10.2021

Massiivipuurakenne (CLT/LVL) on tehokkainta ja turvallisinta toteuttaa kokonaan ulkopuolisella, mahdollisuuksien mukaan yhtenäisellä lämmöneristyksellä, jonka ulkopinta toimii samalla myös laadukkaana tuulensuojana. Yhtenäinen, mahdollisimman tuulenpitävä, mutta vesihöyryä läpäisevä tuulensuojaeristyskerros takaa sekä parhaan mahdollisen sääsuojan rakenteelle, että tehokkaimman lämmöneristuksen. Lämmöneristeen sisäpuolella riittävän paksu puulevy toimii rakenteen höyryn- ja ilmansulkuna, mikäli sauma- ja liitoskohdat tiivistetään huolellisesti.

Facade-tuulensuojaeristeellä toteutettu ulkoseinärakenne toimii saumatun urheilutekstiilin tavoin. Facade -pinta suojaa sateelta ja tuulelta, mutta vesihöyryä läpäisevänä se mahdollistaa sisäpuolisen kosteuden kuivumisen. Mineraalivilla eristää ja pitää olosuhteet miellyttävinä. Saumat on teipattu tiiviiksi ja rakenne on mahdollista toteuttaa ilman tuulensuojaeristekerroksen lämmöneristävyttä merkittävästi heikentäviä kylmäsiltoja, sillä julkisivun vaatimien kiinnikkeiden vaikutus lämmöneristävytyteen on yleensä vähäinen.



Jokainen rakenneratkaisu on aina suunniteltava käyttökohteittain ja rakenteen kosteusteknisen toimivuuden varmistaa kohteen suunnittelija määrittäen rakenteen lämmöneristävytyden sekä huomioiden sisä- ja ulkopinnan vesihöyrynvastusten suhteen, jotta rakenne toimii oikein kaikissa nykyisissä ja tulevaisuudessa käyttöolosuhteissa. Lisäksi suunnittelijan tulee huolehtia ratkaisuisaan rakenneliitosten, -liittymien ja läpivientien ilmatiivis toteutettavuus.

Lämmöneristeet ml. tuulensuojaeristelevyt tulee asentaa tiiviisti toisiaan vasten pontti-/puskuliitoksin. Eristyksen tulee olla tiiviisti myös taustarakennetta vasten. Ilmavälejä tai -rakoja ei saa eristeiden välille jäädä, koska ne heikentävät rakenteen eristävyttä merkittävästi päästämällä kylmän kulkeutumaan eristekerroksen ohi rakenteen sisäpintaan. Ilmaväli eristekerroksessa aiheuttaa rakenteen sisäpintaan myös mahdollisen kondenssiriskin. Samoin Ikkuna- ja oviliittymät, ulkoseinän liittymä perustukseen ja mm. mahdollisten ulkovaippaelementtien liitoskohdat tulee eristää asennustoleranssit mahdollistavalla eristeellä. ISOVER KH ja SK-C ovat silikonikäsiteltyjä ja vettähylykiviä mineraalivillatiivistystuotteita mainittuihin liitospintojen eristykseen. ISOVER KH mineraalivillamatto toimii myös tasauserroksena esimerkiksi betonielementin ja sen ulkopintaan asennettavan puuelementin välillä, tai vanhan ja uuden rakenteen välissä epätasaisuuksien tasaamisessa.

Facade-levyjen reunat ja saumat tulee sulkea joko liittyvää rakennetta vasten tai teippaamalla Facade-järjestelmän mukaisilla liitos- ja tiivistysnauhoilla. Ikkuna- ja oviaukoissa sekä nurkkaliitoksissa Facade-levyjen reunat teipataan Facade-järjestelmäteipeillä tai pinnoitetaan ISOVER SealStripe -nauhalla. Levyjen kiinnikkeinä käytetään järjestelmäkiinnikkeitä taustamateriaalin ja ulkoverhouksen mukaisesti.



3. ISOVER-tuotteiden hiilijalanjälki

Rakennusten energiankulutuksen päästöjen osalta ollaan kovaa vauhtia liikkumassa kohti hiilineutraalia energiankäyttöä. Rakentamisen hiilijalanjäljen pienentäminen on valtava haaste koko rakennussektorille. Hiilijalanjälkeen lasketaan rakennusmateriaalien valmistuksen, kuljetuksen, rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat päästöt. Rakennustuotteiden valmistajat ovat avainasemassa rakennuksiin sitoutuneen hiilen vähentämisessä. Laskemalla tuotteiden elinkaaren ympäristövaikutuksia sekä panostamalla tuotekehitykseen,

15.10.2021

energiatohokkuuteen ja uusiutuvaan energiaan rakennustuoteteollisuus pystyy valmistamaan ympäristön kannalta parempia, vähähiilisiä materiaaleja ja tuotteita.

ISOVER-lasivillaeristeiden pienen hiilijalanjäljen takana on lasivillan pienemmällä massalla / materiaalmäärällä saavutettava lämmöneristystaso sekä materiaalin alkuperä: lasivilla valmistetaan kierrätyslasista, joka löytää tiensä eristeeksi Suomesta kerättävästä kierrätyslasista. Lisäksi ISOVER-lasivillan valmistuksessa käytetään uusiutuvaa sähköä, joka pienentää hiilidioksidipäästöjä jopa 20 %. ISOVERin Forssan tehtaalla valmistuksessa käytetään myös biokaasua.



Luonnollisesti myös eristäminen itsessään edistää vähähiilisempää tulevaisuutta. Eristäminen pienentää hiilidioksidipäästöjä vähentämällä rakennusten lämmityksestä ja viilentämisestä syntyviä päästöjä jopa 40 %.

Rakennusmateriaalien osalta vähähiilisen rakentamisen edistämiseksi avainroolissa ovat kolmannen osapuolen verifioimat tuotekohtaiset ympäristöselosteet (EPD), jotka kertovat läpinäkyvästi, luotettavasti ja vertailukelpoisesti tuotteen ympäristövaikutuksista koko elinkaarella. Käytännössä ympäristöselosteet kertovat, kuinka paljon hiilidioksidia tuotteiden valmistuksessa, kuljetuksissa ja elinkaaren lopun prosessissa syntyy ja tätä sitoutuu kautta rakennuksiin.

Kuten tiedämme, yksittäisiä ympäristöselosteita ei voi suoraan vertailla keskenään. Vertailussa tulee huomioida tuotteiden toiminnalliset vaatimukset ja suorituskyky kyseisessä käyttökohteessa ja rakennuksessa. Yksinkertaisimmillaan kerätään tieto materiaaleista määrälaskentojen yhteydessä ja lasketaan elinkaari-vaikutukset sitä kautta. Yleisesti käytetään myös erilaisia elinkaariarviointi- ja laskentatyökaluja, joista käytetyimpänä voi mainita suomalaisen Bionovan kehittämä One Click LCA -työkalun.

Rakennustuotteiden valmistajilla on mahdollisuus jakaa valmiimpaa ja helpommin hyödynnettävää tietoa materiaalien ja tuotteiden hiilijalanjäljestä suoraan laskentatyökaluihin. Samalla voidaan tuottaa luotettavaa vertailutietoa eri materiaalien ympäristövaikutuksista rakennustasolla – myös tietoa hyödyntäville päätöksentekijöille.

Saint-Gobain jatkaa intensiivisesti työtä hiilineutraalin, kiertotaloudellisen ja hyvinvointia tuottavan rakennetun ympäristön eteen. On myös muistettava, että rakennusmateriaalien hiilipäästöt ovat vain yksi kriteeri niiden vastuullisuuden ja kestävyys arvioinnissa. Vähähiilisyden vuoksi ei pidä tehdä kompromisseja muiden ympäristövaikutusten, resurssitehokkuuden, kiertotalouden, paikallisen arvonluonnin ja tärkeimpänä ihmisten terveyden ja rakennusten turvallisuuden osalta.

15.10.2021

4. ISOVER Facade -ulkoseinärakenteiden ympäristövaikutukset

ISOVER –lämmöneristeillä toteutettujen rakenteiden ympäristöystävällisyys ja kustannustehokkuus ovat tulosta niiden ylivertaisista tuoteominaisuuksista sekä valmistus- ja pakkaustavasta. ISOVER –lämmöneristeiden tuoteominaisuudet, joilla rakenteiden kokonaisvahvuutta, hiilijalanjälkeä ja hintaa voidaan pienentää, perustuvat lasivillan keveyteen ja tuotteiden matalaan lambda -arvoon, sekä mineraalivilloille ominaiseen hyvään paloluokkaan ja ääneneristävyyteen. Lasivillan valmistuksessa käytetään kierrätyslasia ja mm. uusiutuvaa sähköä. Keveiden ISOVER –lämmöneristeiden MultiPack -pakkaustapa säästää puolestaan huomattavasti kuljetus- ja varastointitilaa, mikä vähentää selkeästi logistiikkakuluja sekä ympäristön ja ilmaston kuormitusta.

Taulukossa 1 on esitetty tyypillisten ISOVER Facade –ulkoseinärakenteiden ilmastovaikutusta kuvaavat GWP –arvot ja lämmöneristävyyttä kuvaavat U –arvot. Taulukossa on esitetty vertailun vuoksi myös kivivilla- ja fenolieristeillä eristettyjen rakenteiden GWP –ja U -arvot. GWP –arvot on laskettu työmaalla toteutettaville ulkoseinärakenteille, joissa kaikissa on samanlainen kahteen kertaan rapattu muurattu 85 mm KAH! Facade (pinnoitteet ja tiilisiteet laskelmissa mukana). Julkisivun paloluokka on A1 ja sen katsotaan muodostavan vähintään EI30 osastoivuus tuuletusraon ulkopintaan. Uudisrakenteiden lämmönläpäisykertoimen suunnittelua ohjaava vertailuarvo $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$. Rakenteen ilmastovaikutukset ovat sitä pienemmät, mitä pienempi rakenteen GWP –arvo on.

Hiilipäästölaskenta on tehty One Click LCA - työkalulla, EU Level(s) -menetelmän mukaisesti. Laskennassa on priorisoitu EPD-ympäristöselosteiden dataa (jos saatavilla laskentahetkellä heinäkuussa 2021), OneClick LCA:n tyypillisiä suomalaisia oletusarvoja on käytetty esim. kuljetusten täyttöasteiden osalta. CO2data.fi geneerisen päästötietokannan tietoja on käytetty laskennassa, jos saatavilla ei ole tarkempaa tietoa Suomesta. Tulokset esitetty 50 vuoden elinkaaren hiilipäästöinä $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$.

Taulukon 1 Hiilipäästötarkasteluissa on huomioitu seuraavat elinkaaren vaiheet:

- A1-3: tuotteen raaka-aineen hankinta + kuljetukset tehtaalle + tuotteen valmistus
- A4: kuljetukset tehtaalta työmaalle
- A5: työmaahävikki
- C1-4: tuotteen loppukäsittely, eli purku + kuljetus + loppusijoituskohde

Laskelmissa ei ole huomioitu sisäkipsilevyjen kiinnikkeitä, sisäpintojen tasoitteita ja maaleja, eikä lämmöneristeiden tiivisteitä, kuten saumavaahtoa ja teippejä. Puutavaran on huomioitu olevan peräisin hoidetusta/uusiutuvasta metsästä.

Eristystuotteet on pyritty valitsemaan siten, että vertailtavat rakenteet täyttäisivät mahdollisimman samanlaiset lämmöneristävyyttä ja paloteknistä suorituskykyä koskevat vaatimustasot.

Vertailurakenteissa on huomioitu rakennusten paloturvallisuutta koskevan ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 pykälän 25§ maininta: *”Yli 2-kerroksisen P2-paloluokan rakennuksen ja yli 56 metriä korkean P1-paloluokan rakennuksen lämmöneristeen ja muun täytteen on oltava vähintään A2-s1, d0 -luokkaa. Enintään 56 metriä korkeassa P1-paloluokan rakennuksessa voidaan käyttää lämmöneristettä, joka eristävältä osaltaan täyttää B-s1, d0 -luokan vaatimukset tai lämmöneriste on suojattu ja sijoitettu niin, että palon leviäminen eristeeseen on rajoitettu ajan, joka on rakennuksen sisäpuolelta ja aukkojen pieliin osalta vähintään puolet tilan osastoivine rakennusosien palonkestovaatimuksesta.”*

Lisää ISOVER –rakenteiden GWP -arvoja löytyy mm. ISOVER –nettisivustolla olevasta rakennevalitsimesta.

15.10.2021

TAULUKKO 1. VERTAILURAKENTEIDEN GWP-ARVOT (kgCoe/m ²) JA U-ARVOT (W/m ² K)						
Rakennuksen paloluokka ja korkeus	P1 (yli 28 ja max. 56 m)				P2 (yli 2 krs, max. 28 m)	
Runkorakenne	Betonielementti 150 mm		KAHI-runkop. 130 mm		CLT 120 mm + GFL 18	
Eristys- ja tuulensuojaratkaisu:						
Mineraalivilla, 1 -kerros (A2-s1,d0, λ _D 0,033 W/mK) Puolijäykkä tuulensuojaeristelevy Suojaverhouluokka ≥ K2 10						
ISOVER OL-33 Facade 150 mm	-		-		U = 0,17	GWP = 44,25
ISOVER OL-33 Facade 180 mm	U = 0,17	GWP = 83,46	U = 0,17	GWP = 62,59	U = 0,15	GWP = 45,13
Kivivilla TS -eristelevy 150 mm	-		-		U = 0,17	GWP = 47,41
Kivivilla TS -eristelevy 180 mm	U = 0,17	GWP = 87,60	U = 0,17	GWP = 66,74	U = 0,15	GWP = 49,27
Rakennuksen paloluokka ja korkeus	P1 (yli 28 ja max. 56 m)				P2 (yli 2 krs, max. 28 m)	
Runkorakenne	Betonielementti 150 mm		KAHI-runkop. 130 mm		CLT 120 mm + GFL 18	
Eristys- ja tuulensuojaratkaisu:						
Mineraalivilla, 2 -kerrosta Jäykkä tuulensuojaeriste (A2-s1,d0) + Pehmeä eristelevy (A1, λ _D 0,033 W/mK) Suojaverhouluokka tarkistettava erikseen!						
ISOVER Facade (λ _D 0,031 W/mK) 30 mm PREMIUM 33 150 mm	U = 0,17	GWP = 82,54	U = 0,17	GWP = 61,68	U = 0,14	GWP = 44,22
ISOVER Facade (λ _D 0,031 W/mK) 50 mm PREMIUM 33 150 mm	U = 0,15	GWP = 83,22	U = 0,15	GWP = 62,36	U = 0,13	GWP = 44,88
Kivivilla TS -eristelevy (λ _D 0,032 W/mK) 30 mm Pehmeä kivivillaeriste 150 mm	U = 0,17	GWP = 88,33	U = 0,17	GWP = 67,47	U = 0,15	GWP = 50,00
Kivivilla TS -eristelevy (λ _D 0,033 W/mK) 50 mm Pehmeä kivivillaeriste 150 mm	U = 0,15	GWP = 89,58	U = 0,15	GWP = 68,7	U = 0,13	GWP = 51,25
Rakennuksen paloluokka ja korkeus	P1 (yli 28 ja max. 56 m)				P2 (yli 2 krs, max. 28 m)	
Runkorakenne	Betonielementti 150 mm		KAHI-runkop. 130 mm		CLT 120 mm + GFL 18	
Eristys- ja tuulensuojaratkaisu:						
Fenolieristys* Pinnoite B-s1,d0, ydin C-s1,d0 Lämmönjohtavuus λ _D 0,020 W/mK						
Fenolieriste, paksuus 120 mm	U = 0,16	GWP = 90,01	U = 0,16	GWP = 69,15	-	

*) Ulkopinnan pintarakenteiden on suojattava eristettä palolta niin, että suojaus vastaa EI 30 -luokan rakennusosaa.

GFL 18 = A2-s1,d0 / K2 30. CLT = D-s2,d0. Betoni & KAHI-tiili = A1

U-arvolaskelmissa ei ole huomioitu eristeet läpäisevien mekaanisten kiinnikkeiden vaikutusta ja ilmarakojen korjaustekijänä on 0.

15.10.2021

5. Tuulensuojalevyille asetetut tekniset ohjeet ja vaatimukset avoahuokoisilla lämmöneristeillä eristetyissä rakenteissa

RIL 107-2012: Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet:

- Ilmanläpäisykerroin saa olla enintään $10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{sPa})$.
- Lämmönvastus R_D puurankarakenteissa yleensä vähintään $0,4 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ ja matalassa (enintään 10 m) korkeassa tiiliverhotussa puurunkoisessa ulkoseinässä käytettävän tuulensuojan lämmönvastuksen tulee olla vähintään $1,6 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$, mikäli tuulensuoja asennetaan rakenteen läpi menevää yhtenäistä pystyrunkoa vasten.
- Vesihöyrynvastuksen suositeltava enimmäisarvo on $1,0 \times 10^9 \text{ m}^2\text{sPa}/\text{kg}^*$ ($s_d = 0,2 \text{ m}$), jos tuulensuojan lämmönvastus on alle $0,4 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$. Vesihöyrynvastus voi olla korkeampi, mikäli tuulensuoja on lämpöä eristävämpi tai mikäli tuulensuojan ominaisuudet mahdollistavat tuulensuojan riittävän hyvän kosteusteknisen toiminnan ja kuivumiskyvyn. Vesihöyrynvastuksen enimmäisarvo on tässäkin tapauksessa kuitenkin $5,0 \times 10^9 \text{ m}^2\text{sPa}/\text{kg}^*$ ($s_d = 1,0 \text{ m}$).

*) = $23 \text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa ja 75 % suhteellisessa kosteudessa.

Lisäksi tulee huomioida ulkoseinärakenteen ulkopinnalle asetetut palotekniset vaatimukset (848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta).

6. ISOVER Facade: ominaisuudet

ISOVER Facade -levyjä valmistetaan paksuuksissa 25, 30, 50, 75 ja 100 mm. 25 mm paksuinen Facade on erikoisjäykkä (EJ). Sitä voidaan käyttää puuverhouksen taustalla ilman väliskeiteitä. Facade-levyt ovat pitkiltä sivuilta pontattuja. Facade-levyjen vakioimitat ovat 1200 x 1800/3000. EJ-levyn vakioimita on 1200 x 3000.

ISOVER OL-33 Facade -levyjä on saatavilla paksuuksissa 120, 150, 180 ja 205 mm. Levyjen λ_D on ohuempia Facade -levyjä hieman korkeampi $0,033 \text{ W}/\text{mK}$. Vakiolevykoot ovat 600x1500 mm. ISOVER OL-33 Facade on puolijäykkä tuulensuojaeriste. Jos sitä käytetään puurunkorakenteen ulkopinnassa puujulkisivun taustalla, on julkisivukoolauksen tukena käytettävä Termofix-väliskeiteitä, tai vaihtoehtoisesti koolauslaudan ruuvikiinnityksen tulee olla toteutettu vinoruuvauksena (erillisen ruuvaussuunnitelman mukaisesti) täyskierteisillä sylinterikantaruuveilla, jotka eivät kiinnittyessään painata koolauslaustaan eristeeseen.

Käyttökohde	Julkisivurakenteiden tuulensuojaus ja lisäeristäminen, sekä elementtirakenteiset ja työmaaolosuhteissa tehdyt kuorirakenteet
Pinnoite Vesihöyrynläpäisevyys	Vesihöyryä läpäisevä Facade-tuulensuojapinnoite. Vesihöyrynläpäisevyyskerroin $3,66 \times 10^{-9} \text{ kg}/\text{m}^2\text{s Pa}^*$ (EN 12086).
Kosteuskäyttäytyminen	Tuote läpäisee hyvin vesihöyryä ja mahdollistaa kosteuden kuivumisen rakenteesta ulospäin. Tuote ei ole hygroskooppinen ja säilyttää lämmöneristyskykynsä ilman kosteudesta riippumatta
Ilmanläpäisevyys	Ilmanläpäisevyyskerroin $\leq 10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s Pa}^*$ (EN 29053).
Lämmönjohtavuus Lambda Design -arvo λ_D	25 – 100 mm Facade: $0,031 \text{ W}/\text{mK}$ 120 – 205 mm OL33 Facade: $0,033 \text{ W}/\text{mK}$
Vesitiiviys	W2-luokka** (EN 13111 soveltaen)
Palo-ominaisuus	A2-s1,d0 - Europaloluokka
Korkein käyttölämpötila	Peruslevylle $200 \text{ }^\circ\text{C}$ (riippuen käyttösovelluksesta)
*) = Ennen ja jälkeen n. 6 kk:n ulko-olosuhteita vastaavan sääkaappikoestuksen. **) = Ennen ja jälkeen n. 9 kk:n ulko-olosuhteita vastaavan sääkaappikoestuksen.	

Taulukko 2. ISOVER Facade -tuulensuojaeristelevyjen tekniset ominaisuudet.

ISOVER Facade, paksuus	Lämmönvastus R_D
25 mm	0,80 m ² K/W
30 mm	0,95 m ² K/W
50 mm	1,60 m ² K/W
75 mm	2,40 m ² K/W
100 mm	3,20 m ² K/W
120 mm	3,60 m ² K/W
150 mm	4,50 m ² K/W
180 mm	5,45 m ² K/W
205 mm	6,20 m ² K/W

Taulukko 3. Lämmönvastukset eri paksuuksissa.



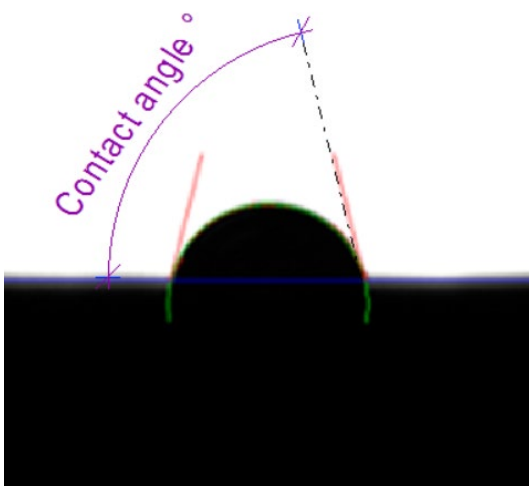
Polttokokeilla todennettuna:

- ISOVER Facade 50 mm ja Gyproc GTS-9 -tuulensuojalevyjen yhdistelmä muodostavat EI 30 rakennusosan seinärungon ulkopinnassa (Facade palon puolella).
- K2 10 suojaverhous saavutetaan ≥ 120 mm ISOVER OL-33 Facade –tuulensuojajeristelevytyksellä.
- REI60* osastoivuus saavutettavissa seinärakenteella, jonka rakennekerrokset palorasituksen puolelta lukien:
 - Puuverhous ≥ 21 mm + ristikoolaus $\geq 2 \times 21 \times 70$
 - ISOVER Facade ≥ 30 mm / EJ 25 mm
 - Runko $\geq 42 \times 123$ (k600) + ISOVER PREMIUM 33
 - Höyrynsulku ja Gyproc GEK 13

*) = 20 kN/m / 12 kN/tolppa

7. ISOVER Facade -pinnoitteen vedenpitävyys

Facade-pinnoite suojaa rakennetta tehokkaasti sadevedeltä. Vesipisara ei imeydy materiaaliin helposti. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty Droplet-testituloksia Facade-pinnoitteen ja vertailun vuoksi perinteisen tuulensuojana käytettävän puukuitulevyn pinnalla. Testikappaleet olivat vaaka-asennossa, mikä poikkeaa niiden käyttötarkoituksen mukaisesta asennosta. Kuvat 2 ja 3 on otettu mikroskooppikameralla 2, 10 ja 20 minuutin kuluttua vesipisaran pudotuksesta tuotteen pinnalle. Testi on tehty Droplet-testilaitteella Krüss DSA30. Laitte pudottaa vakiokokoisien vesipisaran näyteneulalla testimateriaalin pintaan ja tämän jälkeen se mittaa pisaran kohtauskulmaa materiaalin pintaan nähden, ks. kuva 1. Mitä suurempi kulma on ja mitä vähemmän kulma ajan kuluessa pienenee, sitä paremmin pinta pidättää vesipisaran leviämistä, eli imeytymistä materiaaliin.

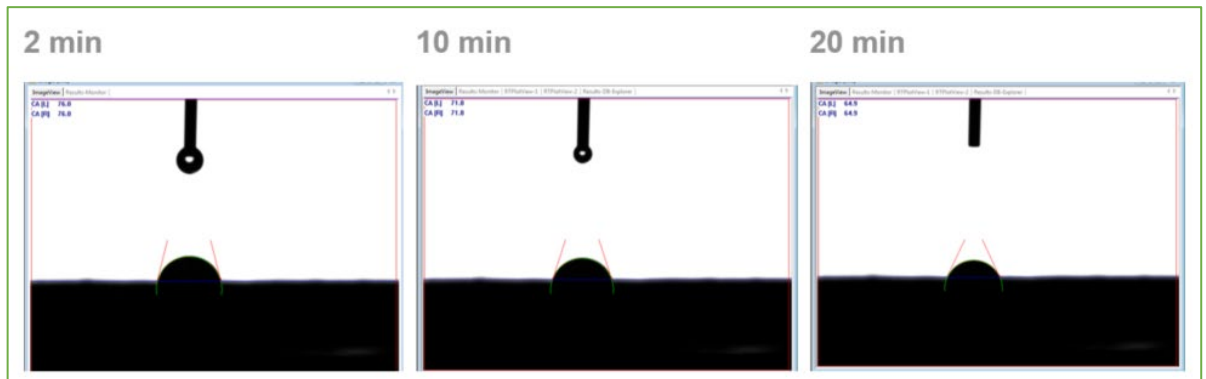


Kuva 1. Pisaran kohtauskulma alustaan nähden.

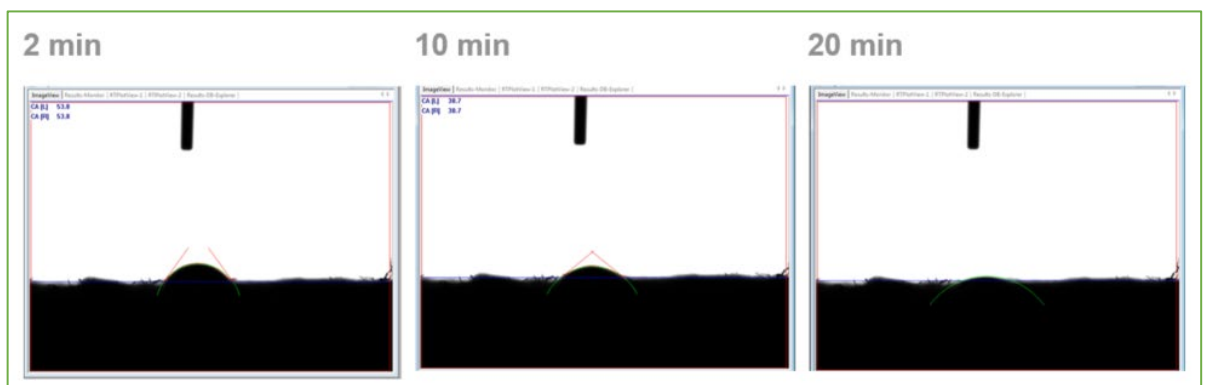


15.10.2021

Kuvasta 2. voidaan havaita, miten vesipisaran kohtauskulma (Contact angle) muuttui Facade-levyn pinnalla ajan kuluessa: 2 minuutin kohdalla kulma oli 76 astetta, 10 minuutin kohdalla 71,8 astetta ja 20 minuutin kohdalla 64,9 astetta. Kulmamutosta tapahtui 20 minuutissa n. 11,1 astetta. Kuvasta 3. voidaan havaita, miten vesipisaran kohtauskulma muuttui vertailtavana olleen tuulensuojalevyn (puukuitulevy) pinnalla ajan kuluessa: 2 minuutin kohdalla kulma oli 53,7 astetta, 10 minuutin kohdalla 38,7 astetta ja 20 minuutin kohdalla 0 astetta, pisara ei ollut enää mitattavissa testin lopussa.



Kuva 2. Vesipisara pudotettuna Facaden päälle. Kuvat ajan hetkillä 2-10-20 min.

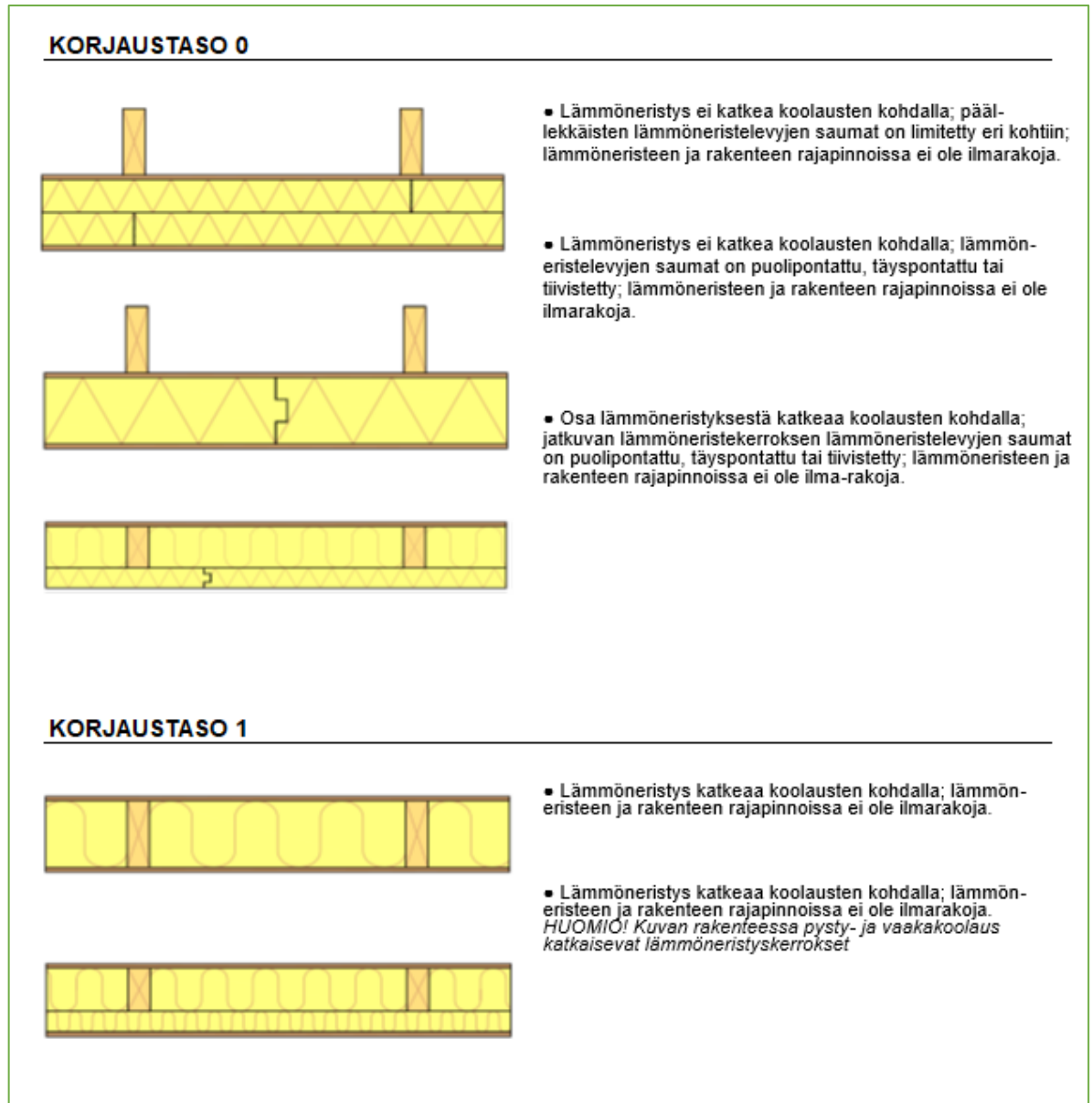


Kuva 3. Vesipisara pudotettuna puukuitutuulensuojalevyn päälle. Kuvat ajan hetkillä 2-10-20 min.

8. Facade-tuulensuojajeristeen vaikutus lämmöneristetyin puurankaisen ulkoseinän U-arvoon ja runkorakenteen ulkopinnan lämpötilaan

Puurunkoisen ulkoseinärakenteen ulkopintaan asennettu yhtenäinen ja tehokkaasti lämpöä eristävä (matala lambda-arvo) tuulensuojalevytyy nostaa runkorakenteen ulkopinnan lämpötilaa tuulensuojajeristeen paksuuden mukaisesti. Samalla kun lämpötila on korkeammalla, suhteellinen kosteus rakenteessa luonnollisesti madaltuu ja viileämpinä vuodenaikoina runkorakenteen ulkopinnan olosuhteet ovat kauempana ns. kastepisteestä.

Rakenteen laskennallista U-arvoa Facade-järjestelmällä toteutettu ulkopuolinen lämmöneristys parantaa myös siten, että U-arvolaskennassa huomioitava ilmarakojen korjaustekijä ΔU_g voidaan nolata. Runkorakenteesta ja eristystavasta riippuen korjaustaso on yleensä 1, mutta Facade-järjestelmän oikeaoppinen asennustapa vastaa korjaustasoa 0 ja tällöin ilmarakojen korjaustekijä ei kasvata rakenteen U-arvoa. Tämä parantaa rakenteen U-arvoa suoraan n. 0,01 W/m²K verran. Kuvassa 4 on esitetty ulkoseinärakenteen korjaustasojen huomiointi erilaisissa eristysratkaisuissa ja Facaden asennus vastaa korjaustason 0 kolmanneksi ylintä ratkaisua, missä rungon ulkopuolisten eristelevyjen saumoissa on pontit ja/tai saumat on tiivistetty. Eristekerrosten välissä ei saa olla rakoja.



Kuva 4. Esimerkkejä ulkoseinärakenteen korjaustasoista (Puuinfo Oy, Puurakenteen_U-arvo_versio_1-03)

Tavanomaisten ei-lämpöä eristävien, tai heikosti lämpöä eristävien tuulensuojalevyjen ulko- ja sisäpinta ovat lähes samassa lämpötilassa seuraten ulkolämpötilaa – kaikkina vuoden aikoina. Viileinä ja kosteina vuodenaikoina rungon ulkopinnassa suhteellinen kosteus kohoaa ja voi nousta jopa lähelle kastepistettä.

Ulkoseinärakenteessa vallitseviin olosuhteisiin voidaan vaikuttaa seuraavilla asioilla:

- Sisälämpötila ja kosteus (lämmitys & ilmanvaihto)
- Ulkoseinärakenteen sisäpinnan ilmatiiveys ja vesihöyrynvastus, eli ilman- ja höyrynsulku (materiaali ja oikeaoppinen asennus). Minimoidaan sisäilman sisältämän kosteuden kulkeutuminen rakenteeseen diffuusiolla ja konvektiolla.
- Ulkoseinärakenteen lämmöneristys (materiaali ja oikeaoppinen asennus).
- Ulkoseinärakenteen tuulensuoja (lämpöä eristävä, vesihöyryä tehokkaasti läpäisevä, sateenpitävä)
- Julkisivun ja julkisivun taustan tuuletus

15.10.2021

Kuvassa 5 on DOF-lämpöohjelmalla määritettyinä lämpö- ja kosteusolosuhteet tuulensuojalevyn sisäpinnassa, eli rungon ulkopinnan tasolla runkoeristeen kohdalla (=tarkastelupiste*) kahdessa nykypäivän lämmöneristysvaatimuksia (U-arvo 0,17 W/m²K) vastaavassa ulkoseinärakenteessa. Molemmissa rakenteissa on tiiviisti asennettu höyrynsulkumuovi rungon sisäpinnan ja sisäverhouslevyn välissä ja rungon täyttävänä lämmöneristeenä on ISOVER PREMIUM 33. Vasemman puoleisen seinärakenteen ulkopinnassa on heikosti lämpöä eristävä tuulensuojalevy ($R_d = 0,24 \text{ m}^2\text{K/W}$) ja oikeanpuoleisessa rakenteessa on 50 mm paksu ISOVER Facade ($R_d = 1,61 \text{ m}^2\text{K/W}$). Rakenteiden kokonaispaksuudet eroavat 37 mm, sillä oikeanpuoleisessa rakenteessa puurunko-osuus on 75 mm ohuempi Facaden toimiessa samalla tehokkaana lämmöneristeenä ja rakenteen tuulensuojana. Rakenteissa käytettyjen materiaalien laskentaparametrit DOF-tarkastelussa on esitetty taulukossa 4.

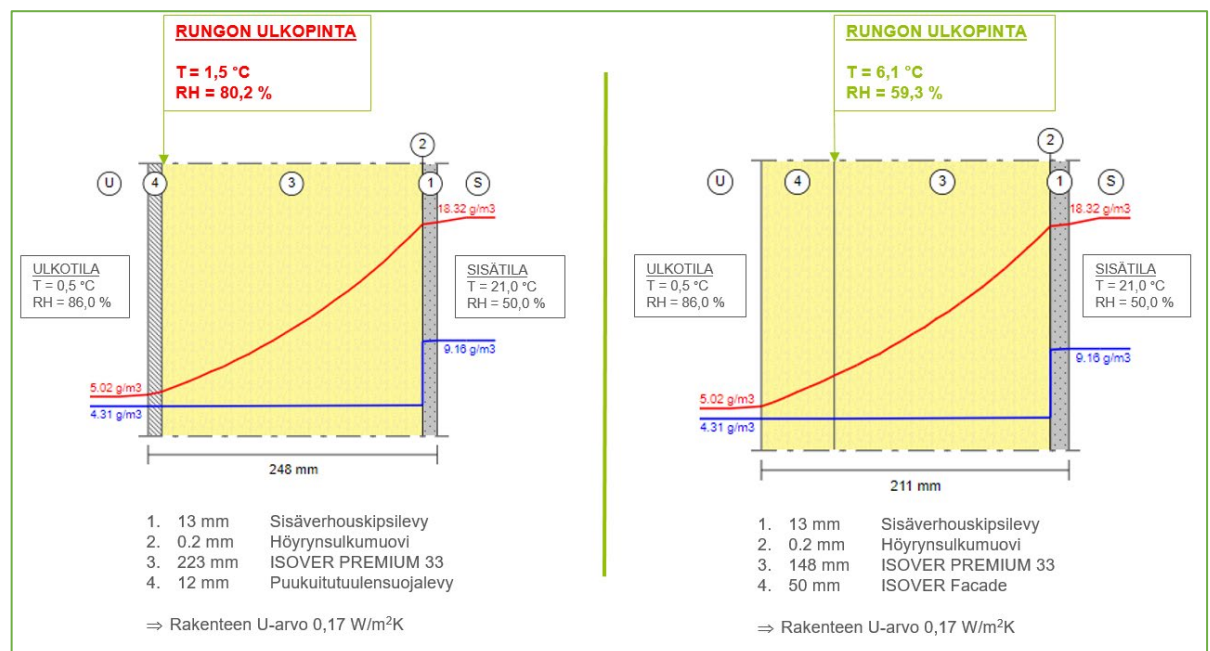
DOF -Tarkastelussa käytetyt materiaaliominaisuudet	d	sd	λ_D
	mm	m	W/mK
Sisäverhouskipsilevy	12,5	0,09	0,250
Höyrynsulkumuovi PE	0,2	40,00	0,340
Ilmansulkupaperi	0,3	0,70	0,150
ISOVER -eriste	125,0	0,13	0,033
	150,0	0,15	
	225,0	0,23	
ISOVER Facade (eriste+pinnoite)	50,0	0,10	0,031
	75,0	0,13	
Sahanpuru	100,0	0,20	0,080
Puukuitutuulensuojalevy	12,0	0,10	0,050

Taulukko 4. Vertailulaskelmissa käytetyt arvot.



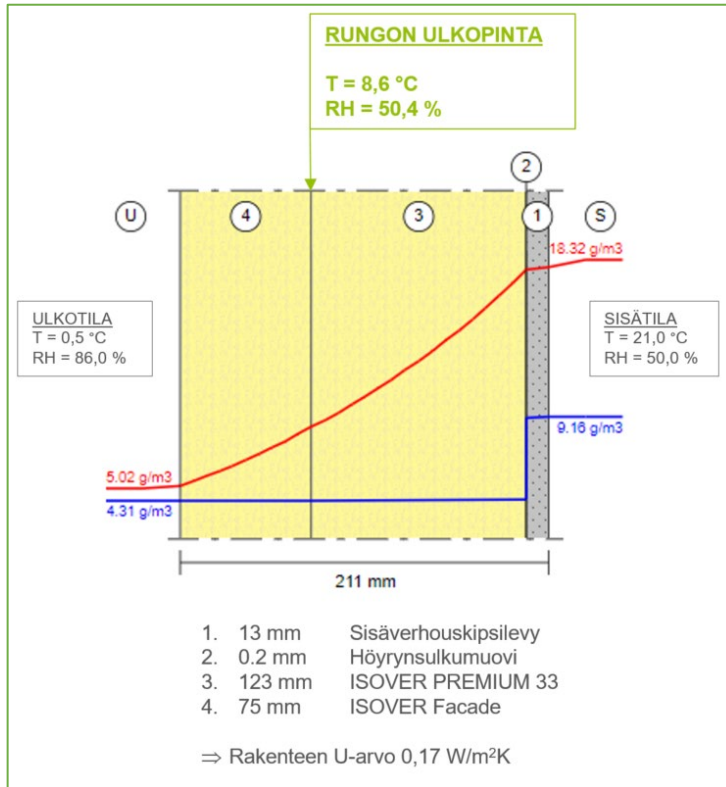
Kuva viitteellinen.

Tarkasteluolosuhteet vastaavat marraskuun tyypillisiä olosuhteita. Kaavioissa sininen viiva kuvaa rakenteessa vallitsevaa absoluuttista ilmankosteutta (g/m³) ja punainen viiva osoittaa ilman kyllästymiskosteuden (g/m³) eri lämpötiloissa. Rakenteessa ei tapahdu kosteuden kondensoitumista (RH % < 100 %), kun viivat eivät leikkaa toisiaan.

Kuva 5. Suhteellinen kosteus ja lämpötila puurungon ulkopinnassa $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ vertailurakenteissa.

Kuvan 5 kaavioista voidaan havaita, että jo 50 mm lämmöneristys rungon ulkopinnassa nostaa rakenteen lämpötilaa tarkastelukohdassa yli 4,5 Celsius -asteella ja samalla suhteellinen kosteus putoaa tarkastelupisteessä 80 %-yksiköstä alle 60 %-yksikköön. Rakenteen puuosat ovat siis selkeästi kuivemmissa olosuhteissa syyskauden

kosteissa sääolosuhteissa. Sitä lämpimämmässä ja kuivemmissä olosuhteissa puurunko on, mitä suurempi on rungon ulkopuolisen eristeen osuus. Kuvassa 6 on esitettyä samainen $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ seinärakenne 75 mm paksulla Facadella ja 123 mm eristetyllä puurankarungolla.



Kuva 6. Tuulensuojaeristelevyn paksuuden vaikutus rungon ulkopinnan tason lämpötilaan.

Facade vanhan ulkoseinärakenteen lisälämmöneristeenä

Kuvassa 7 vasemmalla on esitetty vanha puurunko eristettynä sahanpurulla ja levytettynä molemmin puolin rakennuslevyillä, ulkopinnassa puukuituinen tuulensuojalevy ja sisäpinnassa sisäverhouskipsilevy. Puurungon ja sisäverhouslevyn välissä on tiiviisti asennettu ilmansulkupaperi. Oikeanpuoleisessa kuvassa rakenne on sama, mutta vanhan tuulensuojalevyn ulkopintaan on lisätty lämmöneristeeksi ISOVER Facade 50 mm. Tarkasteluolosuhteet vastaavat marraskuun olosuhteita.

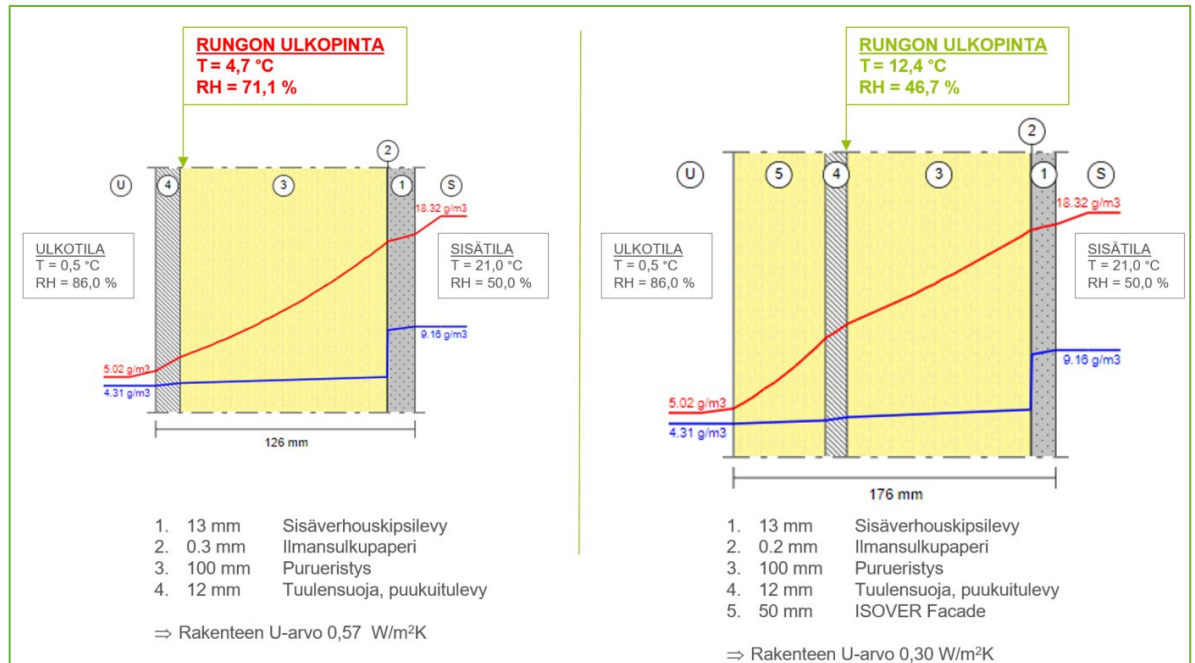


*) =Tarkastelupiste puurankarungon ja runkoeristeen ulkopinnassa

Kuva viitteellinen.

Alkuperäisen rakenteen U-arvo lähes puolittuu 50 mm yhtenäisen lisälämmöneristeen ansiosta. Samalla puurungon ulkopinnan tasolla olosuhteet muuttuvat lämpimimmiksi ja kuivemmiksi. Ulkopuolinen lisälämmöneristys on tämän vuoksi turvallinen tapa lisäeristää. Tärkeää on varmistaa lisäeristettävän rakenteen kunto ja toimivuus. Vialliset materiaalit tulee vaihtaa ja syyt mahdollisiin vaurioihin on selvitettävä ja korjattava. Rakenteen sisäpinnassa tulee olla ilmatiiviisti asennettu höyrinsulku ja rakenteen kosteustekninen toimivuus (mm. ilman-/höyrinsulun riittävä vesihöyrystävä) kokonaisuutena tulee varmistaa tapauskohtaisesti suunnittelijan toimesta.

15.10.2021



Kuva 7. Suhteellinen kosteus ja lämpötila puurungon ulkopinnassa vanhassa ja lisäeristetyssä rakenteessa.

Facade-eristelevyt eivät sisällä orgaanista ainesta ja tuotteen voidaan katsoa kuuluvan rakennusmateriaalien homeutumisherkkyyssluokkaan 3 (HHL 3). Luokitus on neliportainen ja luokka 1 on homeelle herkin (<https://research.tuni.fi/rakennusfysiikka/suomalainen-homemalli/>). Koska Facade nostaa sen sisäpuolisen rakenteen lämpötilaa (ja laskee suhteellista kosteutta), on HHL 1-2 -luokan tuulensuojalevyjä mahdollista käyttää Facade-tuulensuojaeristeen taustalla esimerkiksi rakennuksen jäykistämisen- ja/tai palosuojaustarkoituksessa (materiaalien yhteensopivuus tarkistettava tapauskohtaisesti). Suositeltavaa rungon jäykistämiseen ja palosuojaukseen on käyttää Facade-järjestelmän kanssa yhteensopivaa Glasroc GTX 9 -tuulensuojalevyä.

9. Massiivipuurakenteen ulkopuolinen lämmöneristys



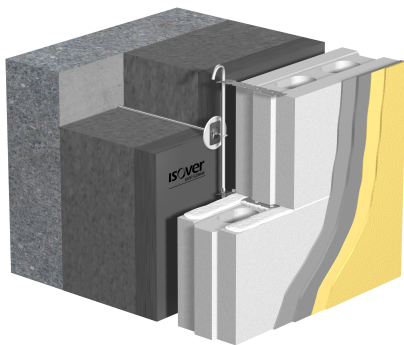
Kuva 8. Ulkopuolelta eristetty CLT-rakenne.

ISOVER OL-33 Facade-eristelevyt soveltuvat CLT- ja LVL- massiivipuulevyjen ulkopuoliseksi lämmöneristeiksi ja tuulensuojaksi tuulettuvan julkisivun taustalle. Paksuilla eristelevyillä saadaan toteutettua tehokkaasti rakenteen lämmöneristys. Facaden ja puulevyn välissä voidaan käyttää ilmatiiveyden varmistamiseksi ISOVER Vario® Xtra -höyrynsulkujärjestelmää, mikäli on laskelmin varmistettu, että Vario-höyrynsulun sisä- ja ulkopuolisten rakenteiden lämmönvastusten suhdeluku on riittävä. Turvallisella puolella ollaan, mikäli ko. höyrynsulun ulkopuolinen lämmönvastus on vähintään 4 x suurempi kuin sisäpuolinen lämmönvastus. Tämä toteutuu esimerkiksi 120 mm CLT -levyn ja 150 mm ISOVER OL-33 Facaden yhdistelmällä, siinä CLT:n lämmönvastus on 1,09 m²K/W ja OL-33 eristeen 4,5 W/m²K. Laskelmissa CLT:n lämmönjohtavuutena on huomioitu $\lambda_D = 0,11$ W/mK.

Jos rakenteessa ei käytetä ISOVER VARIO® Xtra -höyrynsulkujärjestelmää, tulee lämmöneristeen sisäpuolisen massiivipuulevyn olla riittävän paksu, jotta se toimii rakenteen höyrynsulkuna ja levyliitosten sekä levyyn tehtyjen läpiviennit tulee olla ilmativiitä. Tiivistykset voidaan tehdä puulevyyn samoilla ISOVER VARIO® tiivistystuotteilla kuin VARIO® Xtra -höyrynsulkukalvoon.

ISOVER OL-33 Facaden päälle voidaan asentaa tuulettuva julkisivu:

- muraattu Kahi Facade – ankkuroitu rakenteeseen tiiliteillä,
- rappauslevytetty SerpoVent PRO1 – ankkuroitu rakenteeseen Serpovent -kannakkeilla,
- puuverhous – ankkuroitu rakenteeseen ruuveilla ja TermoFix-välikkeillä.



Kuva 9. Kahi Facade -julkisivu

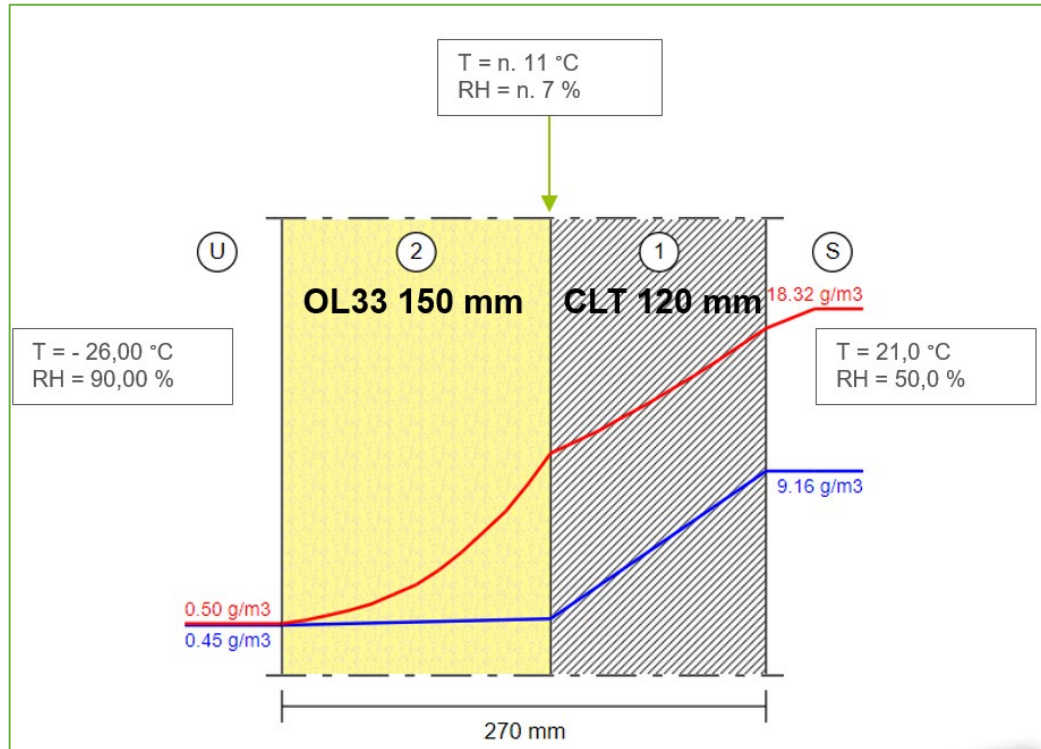


Kuva 10. SerpoVent U-Seinäkannakeosat A-B, sekä SerpoVent Hattuprofiilit OL-33 eristeeseen ja CLT-levyyn asennettuna

Massiivipuulevyn sisäpinnassa käytetään tarvittaessa kohteen vaatimusten mukaisesti Gyproc GEK 13 (K2 10) tai GFL 18 (K2 30) kipsilevyä.

15.10.2021

Kuvassa 11 on esitetty DOF-lämpöohjelmalla määritetyt lämpötilat ja suhteelliset kosteudet rakenteessa, jossa puulevy on 120 mm CLT ja eristyksenä on ISOVER OL-33 Facade 150 mm. Kuvan 11 rakenteessa ei ole höyrinsulkukalvoa CLT:n ja lämmöneristeen välissä.



Kuva 11. Ulkopuolelta lämmöneristetty CLT-rakenne ilman höyrinsulkukalvoa.

Ulkoerhouksen tuuletusrimojen kiinnitysruuvien (RST) vaikutus rakenteen U-arvoon OL-33 eristetyissä CLT- ja LVL-rakenteissa.

RST -Ruuvien vaikutus CLT-/LVL -rakenteiden lämmöneristävyteen U_c , kun massiivipuulevyn ulkopinnassa on ISOVER OL-33 Facade -tuulensuojaeristyslevy											
RUNKOLEVY		ISOVER OL-33		RUUVIT		U	U_c	R_f	R_f/R_f	ΔU_f	Ruuvaus \leq kpl/m ² , jolla $U_c \leq 0,17$
TYYPPI (CLT/LVL)	B (mm)	B (mm)	n (kpl/m ²)	ϕ (mm)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	m ² K/W		W/(m ² K)		
CLT	100	180	3	8	0,1510	0,16	6,6236	0,8235	0,0091	7,90	
CLT	120	150	3	8	0,1696	0,18	5,8964	0,7709	0,0096	1,66	
CLT	120	180	3	8	0,1469	0,16	6,8055	0,8015	0,0086	9,74	
CLT	140	150	3	8	0,1645	0,17	6,0782	0,7478	0,0090	3,46	
CLT	140	180	3	8	0,1431	0,15	6,9873	0,7806	0,0082	11,67	
CLT	270	120	3	8	0,1575	0,16	6,3509	0,5726	0,0066	7,94	
LVL	45	180	3	8	0,1650	0,18	6,0607	0,9000	0,0109	2,74	
LVL	75	180	3	8	0,1589	0,17	6,2915	0,8670	0,0101	4,75	
LVL	100	180	3	8	0,1542	0,16	6,4838	0,8413	0,0095	6,54	
LVL	120	180	3	8	0,1507	0,16	6,6376	0,8218	0,0091	8,04	
LVL	140	180	3	8	0,1472	0,16	6,7915	0,8031	0,0086	9,60	

Laskennassa käytetyt lämmönvastukset ja -johtavuudet: R_{s1} ja R_{se} 0,13 W/m²K, λ_{CLT} 0,11 W/mK, λ_{LVL} 0,13 W/mK ja λ_{RST} 20 W/mK.

Taulukko 5. Julkisivun kiinnitysruuvien (mekaanisten kiinnikkeiden) vaikutus rakenteen U-arvoon.

Korjattu U-arvo $U_c = U + \Delta U_f$.

10. Facade-ulkoseinärakenteiden U-arvoja erilaisilla runkorakenteilla ja -eristeillä

1. Ulkoseinien rakenneratkaisut lämpimään tilaan ($U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$)				
Ulkoseinärakenteet	Runkotilan täyttävän eristeen laatu vähintään	Tuulensuojarakaisu	U-arvo $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	
Runko 42x223	ISOVER PREMIUM 33	Glasroc H GHS 9 Storm, Gyproc GTX / GTS 9	0,17 ¹⁾	
Vaakakoolaus 48x48				
Runko 48x173 k600				
Runko 42/48x223	ISOVER PREMIUM 33	Puukuitupohjainen tuulensuojalevy 12 mm, $\lambda_D \leq 0,05 \text{ W}/(\text{mK})$	0,17 ¹⁾	
Runko 42x198	ISOVER EXTREME 32	Puukuitupohjainen tuulensuojalevy 25 mm, $\lambda \leq 0,05 \text{ W}/(\text{mK})$	0,17 ¹⁾	
Runko 48x198	ISOVER EXTREME 31			
Runko 42/48x223	ISOVER PREMIUM 33	ISOVER Facade EJ	0,14 / 0,15 ⁰⁾	
Runko 42/48x198	ISOVER EXTREME 31		0,15/0,16 ⁰⁾	
Runko 42/48x198	ISOVER STANDARD 37		0,17 ⁰⁾	
Runko 42x173	ISOVER EXTREME 32		ISOVER Facade 50 mm	0,17 ⁰⁾
Runko 48x173	ISOVER EXTREME 31			0,12 ⁰⁾
Runko 42x223	ISOVER EXTREME 31			0,13 ⁰⁾
Runko 48x223	ISOVER PREMIUM 33			0,15 ⁰⁾
Runko 42x173	ISOVER PREMIUM 33	0,15 ⁰⁾		
Runko 48x173	ISOVER EXTREME 32	0,17 ⁰⁾		
Runko 42/48x148	ISOVER PREMIUM 33	ISOVER Facade 100 mm	0,17 ⁰⁾	
Vaakakoolaus 48x48	Isover Premium 33	ISOVER Facade 100 mm	$\leq 0,10$ ⁰⁾	
Runko 42/48x198 k600				
2. Ulkoseinien rakenneratkaisut puoli-lämpimään tilaan ($U \leq 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$)				
Ulkoseinärakenteet	Runkotilan täyttävän eristeen laatu vähintään	Tuulensuojarakaisu	U-arvo $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	
Runko 42/48x148	ISOVER PREMIUM 33	Glasroc H GHS 9 Storm, Gyproc GTX / GTS 9	0,25 ¹⁾	
	ISOVER STANDARD 37	Puukuitupohjainen	0,26 ¹⁾	
Runko 42/48x123	ISOVER EXTREME 31	tuulensuojalevy 12 mm, $\lambda_D \leq 0,05 \text{ W}/(\text{mK})$	0,25 ¹⁾	
Runko 42/48x123	ISOVER PREMIUM 33	tuulensuojalevy 25 mm, $\lambda_D \leq 0,05 \text{ W}/(\text{mK})$	0,25 ¹⁾	
Runko 42/48x98	ISOVER EXTREME 31	ISOVER Facade EJ	0,26 ⁰⁾	
3. Massiivipuu- ja betoniseinärakenneratkaisuja				
CLT $\geq 40 \text{ mm}$, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 180 mm	0,16 ⁰⁾	
CLT 100 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 180 mm	0,15 ⁰⁾	
CLT 120 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 150 mm	0,17 ⁰⁾	
CLT 120 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-32 - 150 mm	0,17 ⁰⁾	
CLT 140 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 150 mm	0,16 ⁰⁾	
CLT 220 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 120 mm	0,17 ⁰⁾	
CLT 260 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		-	0,40 ^{3,0)}	
CLT 180 mm, $\lambda_D \leq 0,11 \text{ W}/(\text{mK})$		-	0,55 ^{3,0)}	
LVL 75 mm, $\lambda_D \leq 0,13 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 180 mm	0,16 ⁰⁾	
Betonikuori, $\lambda_D \leq 1,7 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 120 mm	0,26 ⁰⁾	
Betonikuori, $\lambda_D \leq 1,7 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 180 mm	0,17 ⁰⁾	
Betonikuori, $\lambda_D \leq 1,7 \text{ W}/(\text{mK})$		ISOVER OL-33 - 205 mm	0,15 ⁰⁾	

Rakenteen sisäpinnassa $\geq 12,5 \text{ mm}$ kipsilevy ja höyrynsulku, esim. Isover Vario® Xtra. Runkotolpat k/k 600 mm.

Laskennassa ei ole huomioitu tuulensuojaristeen läpäiseviä julkisivukiinnikkeitä (oletuksena kiinnikkeiden osuus max. 3 % U-arvosta).

⁰⁾ Laskennassa käytetty ilmarakojen korjaustekijä korjaustasoa 0.

¹⁾ Laskennassa käytetty ilmarakojen korjaustekijä korjaustasoa 1.

³⁾ Pääosin massiivipuurakenteita, jolloin lämmönläpäisykertoimelle on mahdollista soveltaa matalampia vertailuarvoja. Lämpimän tilan $U \leq 0,4 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ja puoli-lämpimän tilan 0,6. Ratkaisu hyväksyttävä rakennusvalvontaviranomaisella.

Rakenteen sisäpinnassa saavutetaan suojaverhousluokka: K2 10, kun levytys \geq Gyproc 12,5 mm kipsilevy, K2 30, kun levytys \geq Gyproc GFL 18 FireLine, tai Gyproc GN/GEK 12,5 mm + GFL 15 Fireline.

Rakenteen ulkopinnassa saavutetaan suojaverhousluokka: K2 10, kun levytys \geq Gyproc GTX 9, GTS 9, Glasroc 9 Storm tai ISOVER OL-33 FACADE $\geq 120 \text{ mm}$. EI 30, kun levytys Isover Facade 50 mm + Gyproc GTS 9.

Taulukko 6. Uudisrakenteiden lämmönläpäisykertoimia ISOVER-eristysratkaisulla.

15.10.2021

Rakenteiden ulkopinnassa hyvin tuulettuva ilmaväli julkisivuverhoilun taustalla. Julkisivu esimerkiksi: puupaneelauus+koolaus, SerpoVent -julkisivujärjestelmä, muurattu julkisivu jne. U-arvolaskennassa rakenteen sisäpinnassa on käytetty huokoista puukuitulevyä 15 mm $\lambda_0 \leq 0,05$ W/(mK) ja runkotolpat ja koolaukset k/k 600 mm.	4. Vanhan ulkoseinärakenteen lisäeristys ulkopuolelta olemassa olevan tuulensuojan pintaan			
	Ulkoseinärakenteet	Runkotilan täyttävän eristeen laatu vähintään	Tuulensuojaratkaisu	U-arvo W/(m²K)
	Runko 50x100	Sahanpuru laskennassa käytetty $\lambda_0 = 0,08$ W/(mK)	ISOVER Facade EJ 25 mm	0,36 ⁰⁾
			ISOVER Facade 50 mm	0,28 ⁰⁾
			ISOVER Facade 75 mm	0,23 ⁰⁾
			ISOVER Facade 100 mm	0,19 ⁰⁾
	Vanhan seinärakenteen ulkopuolelle voidaan tehdä lisäeristys Isover Facade –tuulensuojaeristeellä kiinnittämällä eristelevyt olemassa olevan jäykän tuulensuojalevyn, tai umpilaudoituksen pintaan tiiviisti (rakennekerrosten väliin ei saa jäädä rakoja, ettei kylmä ilma pääse johtumaan uuden lisäeristeen taustapintaan). Facade -eristelevyjen asennus ja tuulensuojapinnoitteen tiivistys Facade -asennusohjeen mukaisesti. Ennen lisäeristystä tulee varmistaa mm. seuraavat asiat:			
	- Ilman-/höyrynsulku: Seinärakenteen sisäpinnassa on toimiva, tiivis ja riittävän vesihöyryvastuksen omaava ilman-/höyrynsulku.			
	- Kantava runkorakenne: Runko on terve/kunnossa ja stabiili/jäykistetty asianmukaisesti. Eristeet ovat terveen ja täyttävät eristeiden tiiviisti.			
	- Rungon ulkopinta: Vanha tuulensuoja ja/tai umpilauditus on terve ja tiiviisti asennettu. Tarvittaessa uuden Facade -eristelevyn asennuspintaan voidaan asentaa tiivisteeksi/tasausvillaksi Isover KH lasivillamatto.			
Julkisivun lisäeristys- ja muutostyö tulee suorittaa aina kohdekohtaisten suunnitelmien mukaisesti!				
5. Vanhan ulkoseinärakenteen eristyksen uusiminen ja lisäeristys ulkopuolelta				
Ulkoseinärakenteet	Runkotilan täyttävän eristeen laatu vähintään	Tuulensuojaratkaisu	U-arvo W/(m²K)	
Runko 50x100	ISOVER EXTREME 31	ISOVER Facade 75 mm	0,17 ⁰⁾	
Runko 50x100	ISOVER STANDARD 37	ISOVER Facade 100 mm	0,16 ⁰⁾	
Seinärakenne avataan ulkopuolelta ja rungon sisällä olevat eristeet poistetaan ja korvataan uusilla Isover -eristeillä. Rakenteen ulkopintaan asennetaan kohdekohtaisten muutostyösuunnitelmien mukaisesti mahdollinen jäykistävä levy, kuten esimerkiksi Gyproc 9 mm tuulensuojalevy. Tämän päälle voidaan asentaa Isover Facade -tuulensuojaeriste tuotteen asennusohjeiden mukaisesti. Ennen eristystyötä tulee varmistaa mm. seuraavat asiat:				
- Ilman-/höyrynsulku: Seinärakenteen sisäpinnassa on toimiva, tiivis ja riittävän vesihöyryvastuksen omaava ilman-/höyrynsulku.				
- Kantava runkorakenne: Runko on kunnossa/terve ja stabiili/jäykistetty asianmukaisesti.				
Julkisivun lisäeristys- ja muutostyö tulee suorittaa aina kohdekohtaisten suunnitelmien mukaisesti!				
6. Vanhan ulkoseinärakenteen eristyksen uusiminen ja lisäeristys sisäpuolelta (Jos lisäeristys ulkopuolelta ei tule kyseeseen ja/tai vanha eristys ja ilmansulku ovat vaihdon tarpeessa)				
Ulkoseinärakenteet	Runkotilan täyttävän eristeen laatu vähintään	Sisäpuolen lisäeristysratkaisu	U-arvo W/(m²K)	
Runko 50x100	ISOVER PREMIUM 33	ISOVER In/Aluliner 25 mm	0,23 ⁰⁾	
Runko 50x100	ISOVER PREMIUM 33	Vaakakoolaus 48x98 / ISOVER PREMIUM 33	0,17 ¹⁾	
Seinärakenne puretaan sisäpuolelta, jolloin olemassa olevasta rakenteesta poistetaan eristeet, ilman-/höyrynsulku sekä sisäverhoaus. Uusi höyrynsulku (esim. Isover Vario Xtra asennetaan uuden sisäpuolisen lisärungon ja sisäverhouksen väliin). Ennen muutostyötä tulee varmistaa mm. seuraavat asiat:				
- Kantava runkorakenne: Runko on kunnossa/terve ja stabiili/jäykistetty asianmukaisesti.				
- Rungon ulkopinta: Vanha tuulensuoja on terve ja tiiviisti asennettu.				
Julkisivun lisäeristys- ja muutostyö tulee suorittaa aina kohdekohtaisten suunnitelmien mukaisesti!				
HUOM!				
Julkisivumuutoksille ja/tai -korjaukselle on haettava aina rakennuslupa paikkakunnan rakennusvalvonnan ohjeiden mukaisesti. Lupahakemuksessa on nimettävä korjaustyön vastuuhenkilöt ja hakemukseen on liitettävä rakennusvalvonnan edellyttämät kohdekohtaiset korjaustyösuunnitelmat ja muut mahdolliset liitteet.				

Taulukko 7. Korjausrakenteiden lämmönläpäisykertoimia ISOVER-eristysratkaisuilla.

15.10.2021

LIITE 1.

Rakennetyypit

Uudisrakenteet:

<u>tunnus</u>	<u>Sisältö</u>
AP3101	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3102	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3103	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
AP3104	Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva
YP2101	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja
YP2104	Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja
US1101	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1102	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, lautaverhous
US1202	Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko, tiiliverhous
US3202	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuraus
US3205A	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, tuulettuva julkisivu
3201A	Lämpimän tilan ulkoseinä, teräsbetonirunko, kuorimuuri
US8101	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous
US8102	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, lautaverhous
US8201	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous
US8202	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous
US8301	Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-massiivipuurunko, tuulettuva julkisivu

Korjausrakenteet:

<u>tunnus</u>	<u>Sisältö</u>
AP1.2	Vanha rossipohja, eristeiden vaihto ja lisäeristys yläpuolelle
US1.1	Vanhan puurakenteisen lautaverhoillun seinän lisäeristys ulkopuolelta
US2.1	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US2.2	Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US3.1	Vanhan hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta
US3.2	Vanhan hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta

LIITE 2.

ISOVER Facade: Detaljit

Yleistä:

<u>tunnus</u>	<u>Sisältö</u>
0.	ISOVER Facade – detaljit, kansi
01.	Ulkopuolisen lisälämmöneristämisen ohjeet, 2 sivua
02.	ISOVER Facade – eristelevyjen kuivaketju
03.	ISOVER Facade – eristelevyjen kiinnitysohjeet, 3 sivua
04.	Puujulkisivun kiinnitysohje ISOVER FACADE – LCT/LVL, 2 sivua
05.	ISOVER Facade – Tiivistysohje, 2 sivua
06.	ISOVER – Tiivistyskaistat, 2 sivua

15.10.2021

Uudisrakenteet:

<u>tunnus</u>	<u>Sisältö</u>	
1a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / AP-maanvarainen
1b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / AP-maanvarainen
2a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / AP-ryömintätilainen
2b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / AP-ryömintätilainen
3a.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / AP-vapaasti tuulettuva
3b.	Ulkoseinän ja alapohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / AP-vapaasti tuulettuva
4a.	Ulkoseinän ja välipohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / VP
4b.	Ulkoseinän ja välipohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / VP
5a.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / YP-suora
5b.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / YP-suora
6a.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus:	US-rankarunko / YP-vino
6b.	Ulkoseinän ja yläpohjan liittymäleikkaus:	US-massiivipuu / YP-vino
7a.	Ikkunaliittymä	US-rankarunko / Ikkuna
7b.	Ikkunaliittymä	US-massiivipuu / Ikkuna
8a.	Ulkoseinäelementtien ulkonurkkaliitos	US-rankarunko
8b.	Ulkoseinäelementtien ulkonurkkaliitos	US-massiivipuu
9a.	Ulkoseinäelementtien suoraliitos	US-rankarunko
9b.	Ulkoseinäelementtien suoraliitos	US-massiivipuu

Korjausrakentaminen:

<u>tunnus</u>	<u>Sisältö</u>	
10a.	Ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan liittymä:	US / AP-maanvarainen
10b.	Ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan liittymä:	US / AP-maanvarainen
10c.	Ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan liittymä:	US / AP-maanvarainen
10d.	Ulkoseinän ja tuulettuvan alapohjan liittymä:	US / AP-vapaasti tuulettuva
11a.	Ulkoseinän ja vinon yläpohjan liittymä	US / YP-vino

Rakennuskohde

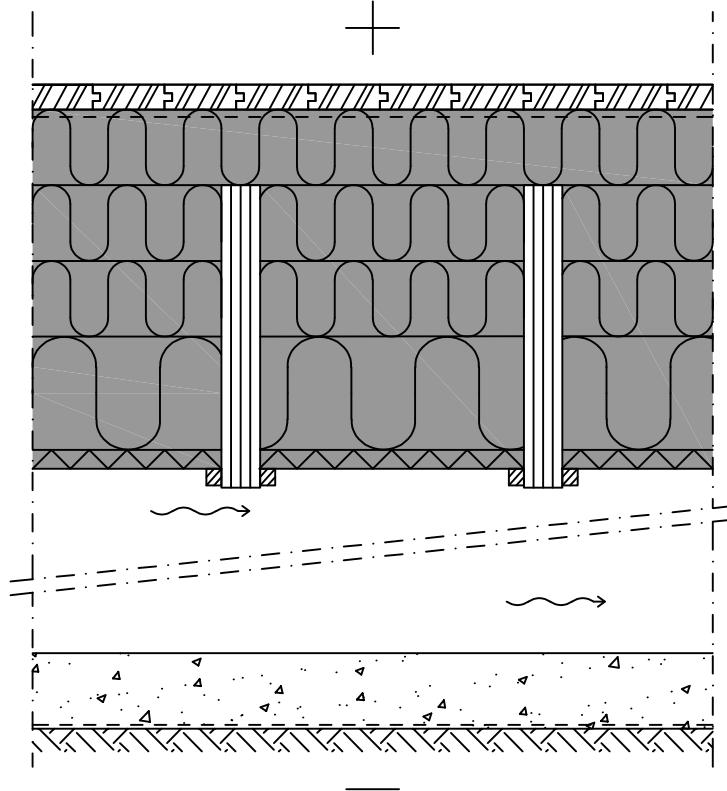
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

AP 3101


Rakenne ylhäältä alaspäin:

- Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
- 33 mm Lattialauta 33x95 mm, pontattu
 Höyrynsulku ISOVER VARIO® Xtra
- Alapohjan kantavat rakenteet rakennesuunnitelmien mukaan
- 100 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 + koolaus 48x98m k600
- 350 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 + kantava rakenne; tässä k400
- 25 mm Lämmöneriste/tuulensuojalevy ISOVER FACADE EJ
- Lämmöneristeiden kannatusrimat
- >800 mm Tuuletettu ryömintätila
 Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora tai sepeli
 Kuitukangas (tarvittaessa)
 Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

Lämmönläpäisykerroin:

U-arvo 0,09 W/m²K

Ulkoilmaan rajoittuvan alapohjan lämmönläpäisykerroin(U-arvo) vertailuarvo on 0,09 W/m²K.



VARIAATIO	ERISTEKERROS	U-ARVO
A	ISOVER PREMIUM 33 450mm + ISOVER FACADE EJ 25mm	U=0,09
B	ISOVER PREMIUM 33 400mm + ISOVER FACADE EJ 25mm	U=0,10

 U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_g = 0,010 \text{ W/m}^2\text{K}$. Puurunko eristekerroksen läpi.

Rakennuskohde

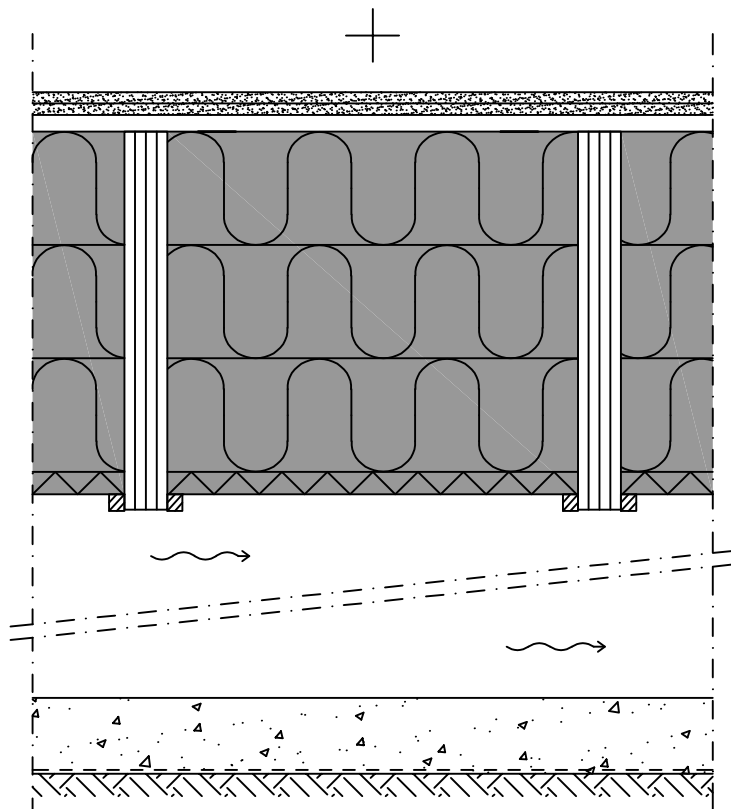
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan alapohja, ulkoilmaan rajoittuva**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

AP 3102


Rakenne ylhäältä alaspäin:

- Pintamateriaali ja/tai -käsittely huoneselityksen mukaan
- 2x15 mm Gyproc GL 15 Lapikas lattialevy, levyjen saumat limitetään
- 22 mm Harvalaudoitus 22x100 k300
- Höyrynsulku ISOVER VARIO ® Xtra
- Kantava rakenne rakennesuunnitelmien mukaan; tässä k600
- 450 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 (3 x 150mm)
- 25 mm Lämmöneriste ja tuulensuojalevy ISOVER FACADE EJ
- Lämmöneristeiden kannatusrimat
- >800 mm Tuuletettu ryömintätila
- Kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros/lämmöneriste, esim. kevytsora
- Kuitukangas (tarvittaessa)
- Perusmaa, kaivurajojen kallistus salaojiin 1:100

U-arvo 0,09 W/m²K

Lämmönläpäisykerroin:



VARIAATIO	ERISTEKERROS	U-ARVO
A(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 450mm + ISOVER FACADE 25mm	U=0,09
B(ulkoilmaan avoin alapohja)	ISOVER PREMIUM 33 400mm + ISOVER FACADE 25mm	U=0,10

U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_g = 0,010 \text{ W/m}^2\text{K}$. Puurunko eristekerroksen läpi.

Rakennuskohde

ISOVER
 SAINT-GOBAIN

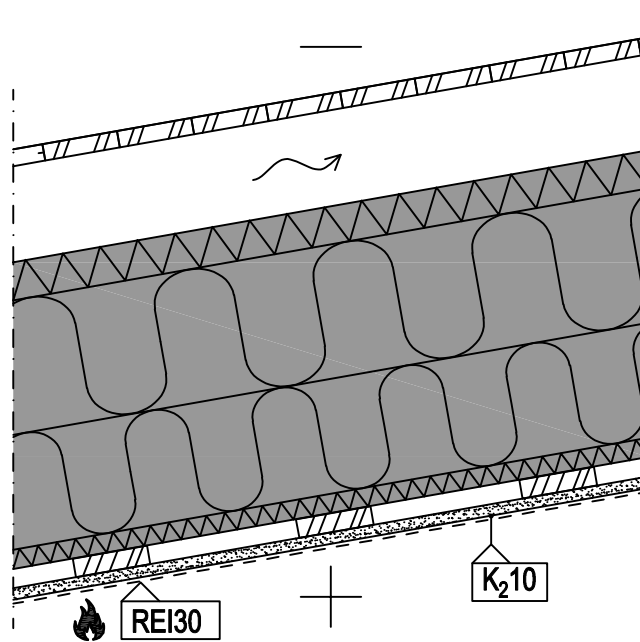
Sisältö Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

YP 2101


RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:

≥ 100 mm	Teräskate tai muu vesikate ja ruoteet aluskatteineen rakennesuunnitelmien mukaan
50 mm	Tuuletettu ilmatila
325 mm	Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE tai ISOVER RKL-31, asennetaan kattokannattajien väliin
	Levyillä ISOVER PREMIUM 33
	Kattokannattajat rakennesuunnitelmien mukaan, tässä k900
25 mm	Jäykkä höyrynsulullinen levyillä ISOVER AluLiner tai ISOVER Vario InLiner
22 mm	Harvalauditus 22x100 k300
13+13/15 mm	Kipsilevy GYPROC GN 13 x2 tai GYPROC GFL 15
	Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI30 luokkaan 2xGN 13 tai GF 15 Gyprocin ohjeiden mukaisesti



VERSIO	ERISTEKERROKSET	LEVYTYS	U-ARVO	REI
1	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 325mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,09	-
2	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 325mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,09	30
3	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 325mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,09	30
4	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 425mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,07	-
5	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 425mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,07	30
6	AluLiner 25mm + PREMIUM 33 425mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,07	30

 U-arvon korjaustermi $\Delta U = 0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Rakennuskohde

ISOVER
 SAINT-GOBAIN

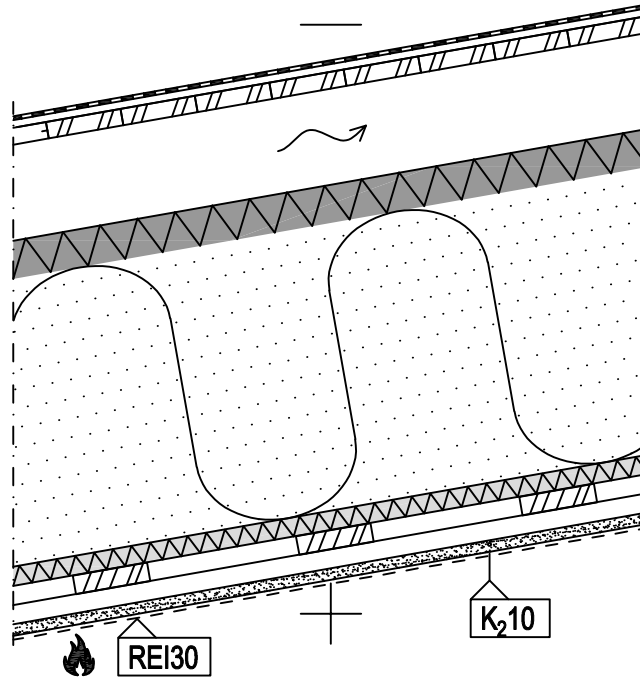
Sisältö Lämpimän tilan vino puurakenteinen yläpohja

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

YP 2104

**RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:**

≥ 100 mm	Teräskate tai muu vesikate ja ruoteet aluskatteineen rakennesuunnitelmien mukaan
50 mm	Tuuletettu ilmatila
375 mm	Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE tai ISOVER RKL-31, asennetaan kattokannattajien väliin
	ISOVER InsulSafe painumaton puhallusvilla
	Kattokannattajat rakennesuunnitelmien mukaan, tässä k900
25 mm	Jäykkä höyrünsulullinen levyvilla ISOVER AluLiner tai ISOVER Vario InLiner
22+22 mm	Harvalaudoitus 22x100 x2 k300
13+13/15 mm	Kipsilevy GYPROC GN 13 x2 tai GYPROC GFL 15
	Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI30 luokkaan 2xGN 13 tai GF 15 Gyprocin ohjeiden mukaisesti



VERSIO	ERISTEKERROKSET	LEVYTYS	U-ARVO	REI
1	AluLiner 25mm + InsulSafe 375mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,09	-
2	AluLiner 25mm + InsulSafe 375mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,09	30
3	AluLiner 25mm + InsulSafe 375mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,09	30
4	AluLiner 25mm + InsulSafe 525mm + RKL-31 50mm	GN13	U=0,07	-
5	AluLiner 25mm + InsulSafe 525mm + RKL-31 50mm	GN13+GN13	U=0,07	30
6	AluLiner 25mm + InsulSafe 525mm + RKL-31 50mm	GFL 15	U=0,07	30

U-arvon korjaustermi $\Delta U = 0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Rakennuskohde

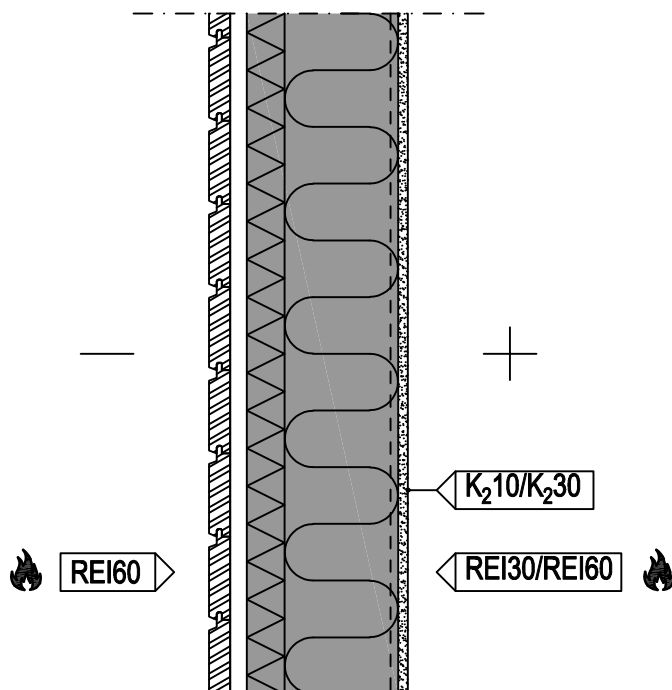
ISOVER
 SAINT-GOBAIN
Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko,
lautaverhous

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 1101



RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

- 28 mm Ulkoverhous
 22 mm Tuuletusrako ja koolaus 22x100 k600
 50 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan
 148 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 ja kantava runko 48x148 k600
 Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO
 Multitape SL-teipillä
 13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13(REI30/K₂10), GYPROC Habito(REI30/K₂10) tai GYPROC GFL 18(REI60/K₂30)
 Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm. Sisäpuolisessa palossa huomioidaan rungon ulkopuolen jäykistys asentamalla esim. Glasroc GTX 9 Facaden ja rungon väliin.



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GEK13	U=0,17	60 / 30	261
2	FACADE 50mm+PREMIUM 200mm+GEK13	U=0,14	60 / 30	311
3	FACADE 50mm+PREMIUM 250mm+GEK13	U=0,12	60 / 30	361
4	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GH13	U=0,17	60 / 30	261
5	FACADE 50mm+PREMIUM 200mm+GH13	U=0,14	60 / 30	311
6	FACADE 50mm+PREMIUM 250mm+GH13	U=0,12	60 / 30	361
7	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GFL18	U=0,17	60 / 60	266
8	FACADE 50mm+PREMIUM 200mm+GFL18	U=0,14	60 / 60	316
9	FACADE 50mm+PREMIUM 250mm+GFL18	U=0,12	60 / 60	366

U-arvon korjaustermi $\Delta U = 0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$.Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

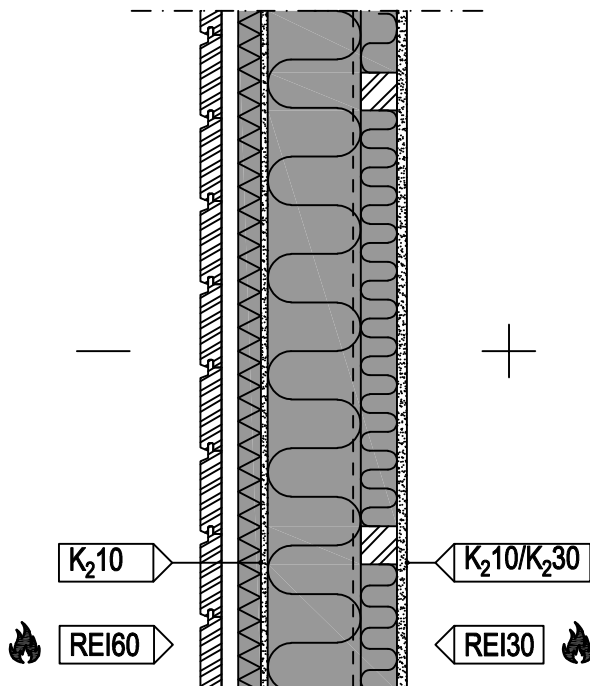
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko
 ja koolaus**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 1102

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

- 28 mm Ulkoverhous
- 22 mm Tuuletusrako ja koolaus 22x100 k600
- 30 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan
- 9 mm Kipsilevy Glasroc GTX 9
- 123 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 ja kantava runko 48x123 k600
Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä
- 48 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 ja koolaus 48x48 k600
- 13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13, GYPROC Habito tai GYPROC GFL 18(REI30/K230)
Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 30mm+GTX9+PREMIUM 125+50mm+GEK13	U=0,17	60 / -	273
2	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 150+50mm+GEK13	U=0,14	60 / -	318
3	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 200+50mm+GEK13	U=0,12	60 / -	368
4	FACADE 30mm+GTX9+PREMIUM 125+50mm+GH13	U=0,17	60 / -	273
5	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 150+50mm+GH13	U=0,14	60 / -	318
6	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 200+50mm+GH13	U=0,12	60 / -	368
7	FACADE 30mm+GTX9+PREMIUM 125+50mm+GFL18	U=0,17	60 / 30	278
8	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 150+50mm+GFL18	U=0,14	60 / 30	323
9	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 200+50mm+GFL18	U=0,12	60 / 30	373

 Huom! Rungon jäykistyskapasiteetti GYPROCIN ohjeiden mukaan. U-arvon korjaustermi $\Delta U = 0,000 \text{ W/m}^2\text{K}$.
 Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

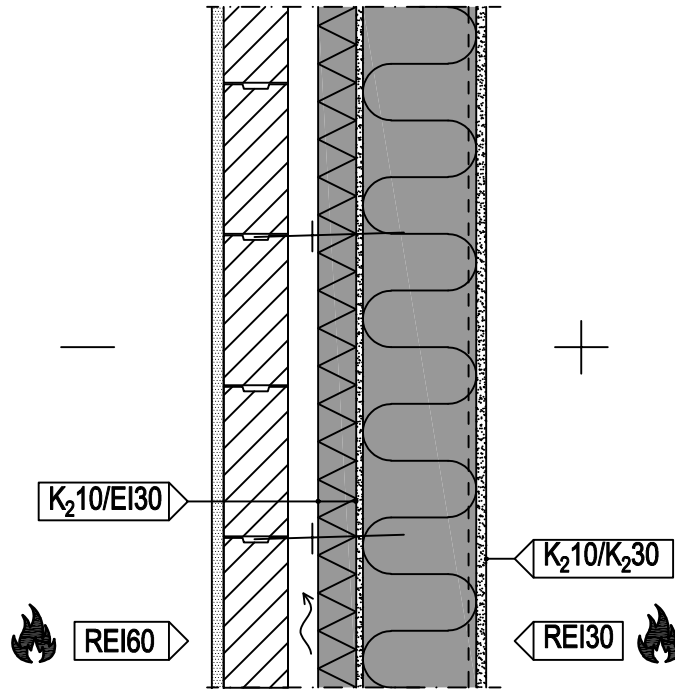
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä, puurunko,
 koolaus, tiiliverhous

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 1202

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

40 mm Tuuletusrako

50 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan

9 mm Kipsilevy Glasroc GTX 9

148 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 ja kantava runko 48x148 k600

Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO

Multitape SL-teipillä

13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13, GYPROC Habito tai GYPROC GFL 18(REI30/K230)

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen mukaan, seinäkorkeus rajoitettu 3000mm



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GEK13	U=0,17	60 / 30	350
2	FACADE 75mm+PREMIUM 150mm+GEK13	U=0,15	60 / 30	375
3	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GH13	U=0,17	60 / 30	350
4	FACADE 75mm+PREMIUM 150mm+GH13	U=0,15	60 / 30	375
5	FACADE 50mm+PREMIUM 150mm+GFL 18	U=0,17	60 / 60	353
6	FACADE 75mm+PREMIUM 150mm+GFL 18	U=0,15	60 / 60	378

 Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.

 Eristeiden sisältämä palokuorma $< 12 \text{ MJ/m}^2$.

Rakennuskohde

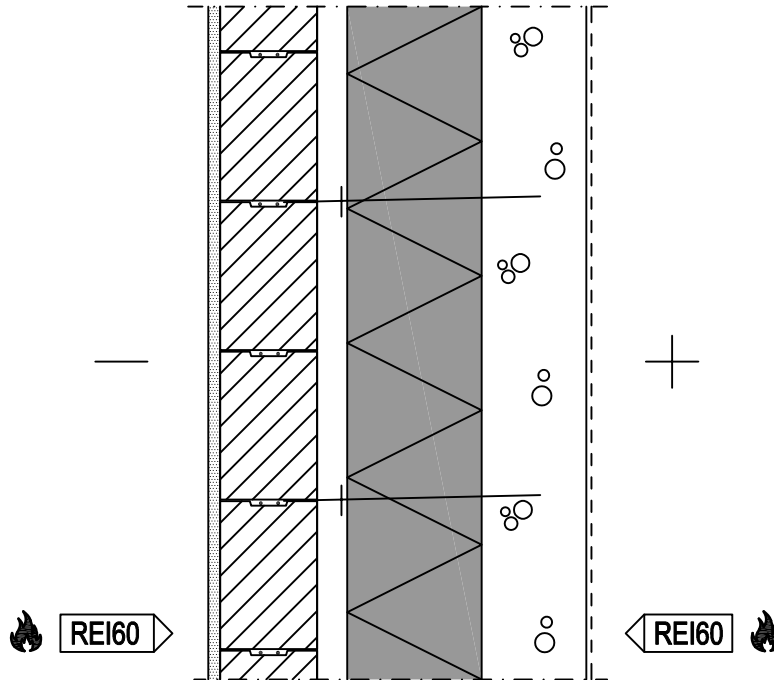
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan ulkoseinä,
 teräsbetonirunko, kuorimuuuri**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 3202

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

 40 mm
 180/205 mm

 Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan
 Tuuletusrako
 Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER OL-33 Facade, saumat teipataan
 Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan
 Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 60

 Lämmönläpäisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)

 U-arvo 0,17 W/m²K

Lämmönläpäisykerroin:



VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER OL-33 FACADE 205mm	U=0,16	60 / 60
B	ISOVER OL-33 FACADE 180mm	U=0,18	60 / 60

 U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_f = 0,0051 \text{ W/m}^2\text{K}$. RST-tiilisiteet 4-6 kpl/m² eristekerrosten läpi.
 Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

ISOVER
 SAINT-GOBAIN

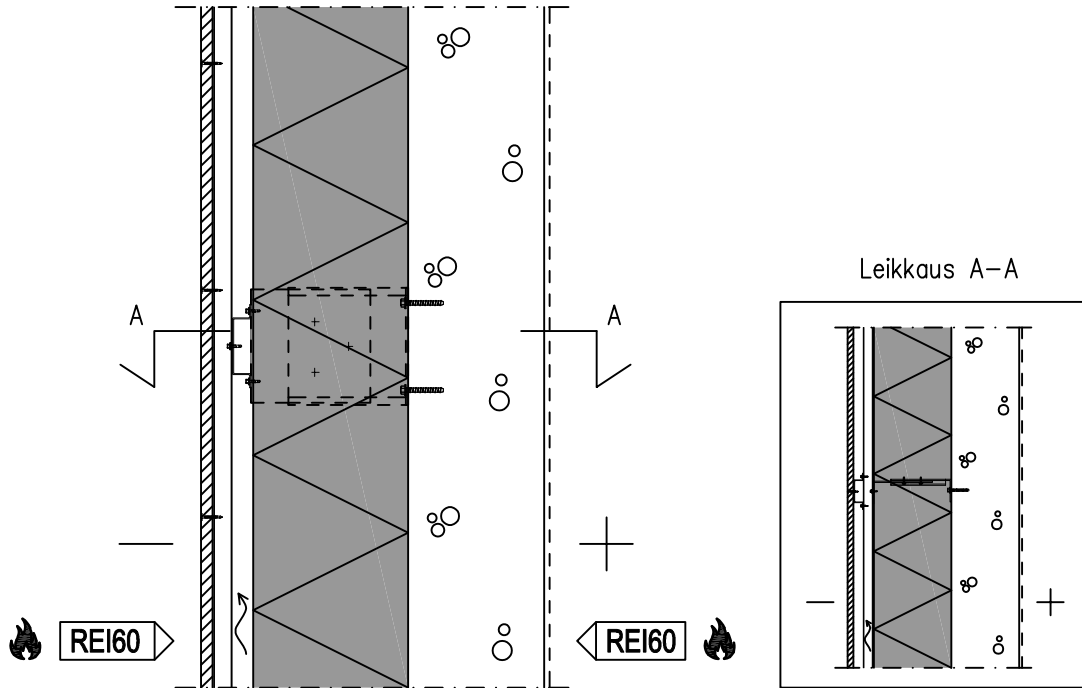
Sisältö

 Lämpimän tilan ulkoseinä,
 teräsbetonirunko, tuulettuva julkisivu

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 3205A

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Tuulettuva julkisivuverhous, Permabase rappauslevy 12,5mm + SerpoVent Kaksikerrosrappaus

Tuuletusrako ja weber SerpoVent-julkisivujärjestelmän mukaiset teräsprofiilit

180/205 mm

Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER OL33-FACADE, saumat teipataan FACADE

saumausteipillä. Seinän alaosassa tarvittaessa ISOVER Hiirilista. Weber SerpoVent U-kannakkeet ja kiinnitykset weber SerpoVent-julkisivujärjestelmän mukaisesti.

Julkisivujärjestelmän aiheuttamat kylmäsilat huomioidaan erikseen kannakejärjestelmän mukaan.

Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI60

 Lämmönläpäisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)

 U-arvo 0,16 W/m²K (U-kannakkeiden aiheuttamat kylmäsilat huomioidaan erikseen)

Lämmönläpäisykerroin:



VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER OL-33 FACADE 205mm	U=0,16	60 / 60
B	ISOVER OL-33 FACADE 180mm	U=0,18	60 / 60

 U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_f = 0,0051 \text{ W/m}^2\text{K}$. RST-tiilisiteet 4-6 kpl/m² eristekerrosten läpi.
 Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

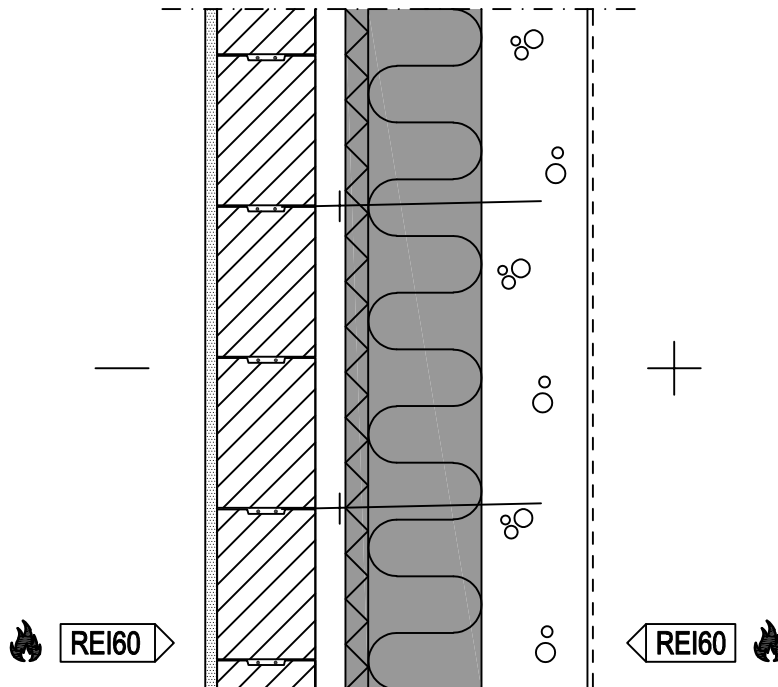
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan ulkoseinä,
 teräsbetonirunko, kuorimuuri**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 3201A

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiilisiteet rak. suunn. mukaan

- 40 mm Tuuletusrako
 30 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan
 150 mm Lämmöneriste ISOVER EXTREME 31
 Kantava teräsbetoniseinä, rakennesuunnitelmien mukaan
 Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

 Ääneneristävyys: $R'w \sim 52\text{dB}$

Paloluokka: REI 60

 Lämmönläpäisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)

 U-arvo 0,17 W/m²K

Lämmönläpäisykerroin:



VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO	REI ulkop/sisäp
A	ISOVER EXTREME 31 150mm + ISOVER FACADE 30mm	U=0,17	60 / 60
B	ISOVER PREMIUM 33 150mm + ISOVER FACADE 50mm	U=0,16	60 / 60

U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_f = 0,006 \text{ W/m}^2\text{K}$. RST-tiilisiteet 4 kpl/m² eristekerrosten läpi.
 Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

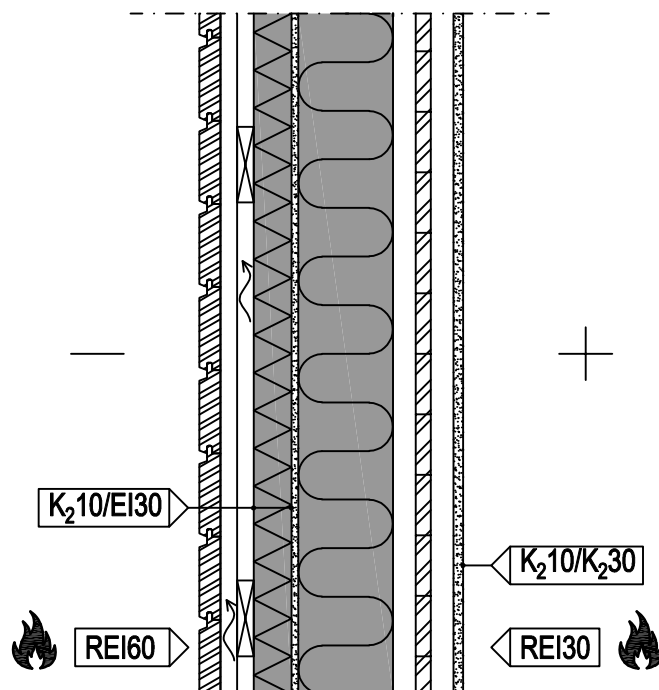
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä,
 CLT-massiivipuurunko, lautaverhous

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 8101

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

- 28 mm Ulkoverhous
 44 mm Tuuletusrako ja ristiinkoolaus 22x100 k600
 50 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan
 9 mm Kipsilevy Glasroc GTX 9
 123 mm Lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33 ja koolaus 48x123 k600
 Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä
 Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 80mm
 13/18 mm Kipsilevy GYPROC GEK 13 tai GYPROC GFL 18(REI30/K₂30)
 Pintäkäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 125mm+GEK13	U=0,17	60 / -	347
2	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 175mm+GEK13	U=0,14	60 / -	397
3	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 125mm+GFL18	U=0,17	60 / 30	352
4	FACADE 50mm+GTX9+PREMIUM 175mm+GFL18	U=0,14	60 / 30	402

Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.
 Eristeiden sisältämä palokuorma $< 12 \text{ MJ/m}^2$.

Rakennuskohde

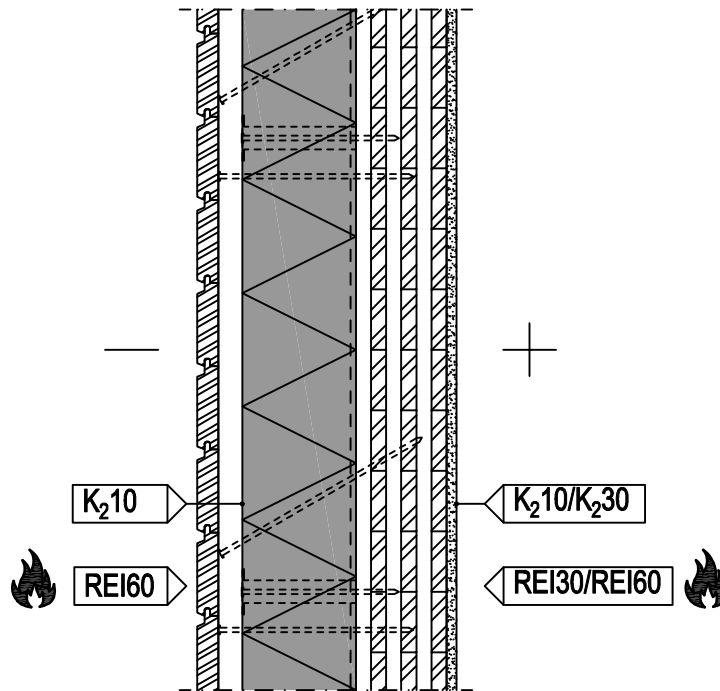
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä,
 CLT-massiivipuurunko, lautaverhous

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 8102

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

- 28 mm Ulkoverhous
- 32 mm Tuuletusrako ja pystykoolaus 32x100 k600
- 150/180 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER OL-33 FACADE. Asennus ISOVERin FACADE-järjestelmän mukaan.
Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrinsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä
- 13/18 mm Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 120mm
Kipsilevy GYPROC GEK 13 (REI30/K210) tai GYPROC GFL 18 (REI60/K230)
Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan

 U-arvo: 0,17 W/m²K / 0,18 W/m²K (U-arvon korjaustermi $\Delta U = \Delta U_g = 0,010$ W/m²K)


VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE OL-33 150mm + GEK13	U=0,17	60 / 30	343
2	FACADE OL-33 180mm + GEK13	U=0,15	60 / 30	373
3	FACADE OL-33 150mm + GFL18	U=0,17	60 / 60	348
4	FACADE OL-33 180mm + GFL18	U=0,15	60 / 60	378

 Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.
 Eristeiden sisältämä palokuorma < 12 MJ/m².

Rakennuskohde

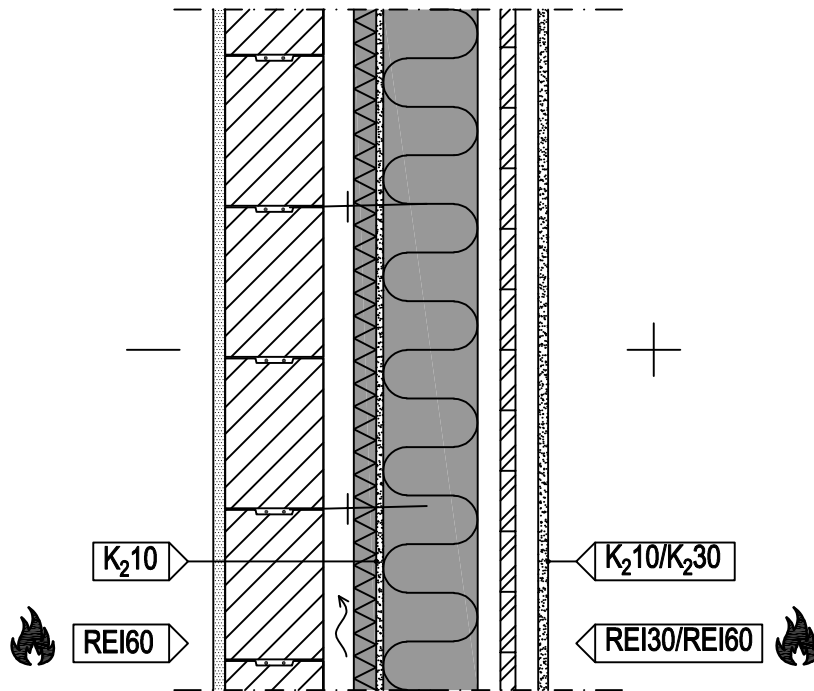
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö **Lämpimän tilan ulkoseinä,
 CLT-massiivuurunko, tiiliverhous**

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 8201

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiiliseet rak. suunn. mukaan

- 40 mm Tuuletusrako
- 30/50 mm Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, saumat teipataan
- 9 mm Kipsilevy Glasroc GTX 9
- 123/148 mm Lämmöneriste ISOVER EXTREME 31 ja koolaus 48x123 k600
- Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä
- Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 80mm
- 13 mm Kipsilevy GYPROC GN 13 tai GEK 13
- Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE 30mm+GTX9+EXTREME 125mm+GEK13	U=0,17	60 / -	350
2	FACADE 50mm+GTX9+EXTREME 150mm+GEK13	U=0,14	60 / -	395
3	FACADE 30mm+GTX9+EXTREME 125mm+GFL18	U=0,17	60 / 30	355
4	FACADE 50mm+GTX9+EXTREME 150mm+GFL18	U=0,14	60 / 30	400

 Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.
 Eristeiden sisältämä palokuorma $< 12 \text{ MJ/m}^2$.

Rakennuskohde

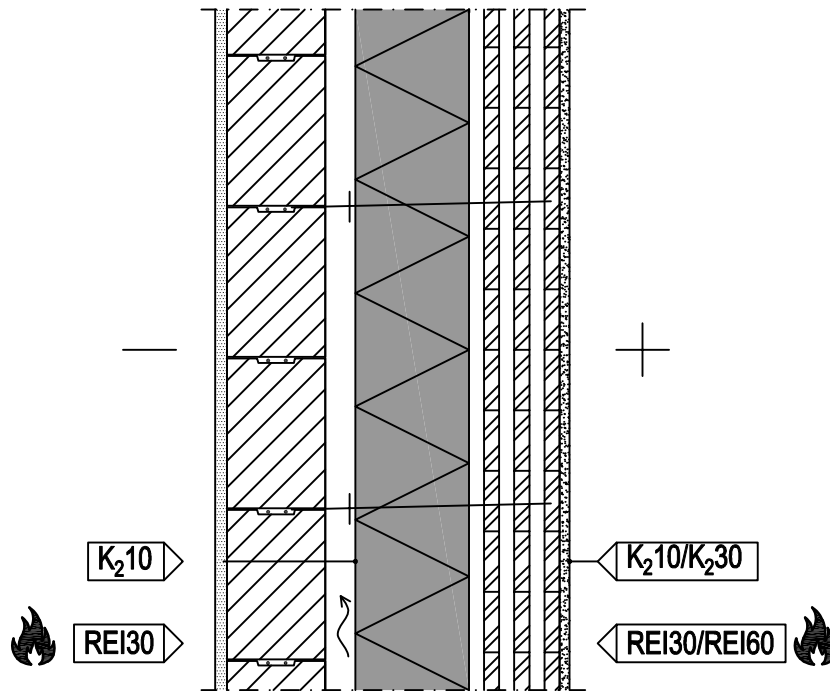
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä,
 CLT-massiivipuurunko, tiiliverhous

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 8202

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

 40 mm
 150/180/205mm

Rapattu Kahi Facade-harkko, Kahi-tiili tai poltettu tiili, tiiliseet rak. suunn. mukaan

Tuuletusrako

Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER OL-33 FACADE, saumat teipataan

Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä

Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 120mm

13/18 mm

 Kipsilevy GYPROC GEK 13(K₂10) tai GYPROC GFL 18(K₂30)

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE OL-33 150mm + GEK13	U=0,17	30 / 30	458
2	FACADE OL-33 180mm + GEK13	U=0,15	30 / 30	488
3	FACADE OL-33 205mm + GEK13	U=0,13	30 / 30	513
4	FACADE OL-33 150mm + GFL18	U=0,17	30 / 60	463
5	FACADE OL-33 180mm + GFL18	U=0,15	30 / 60	493
6	FACADE OL-33 205mm + GFL18	U=0,13	30 / 60	518

 Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.
 Eristeiden sisältämä palokuorma $< 12 \text{ MJ/m}^2$.

Rakennuskohde

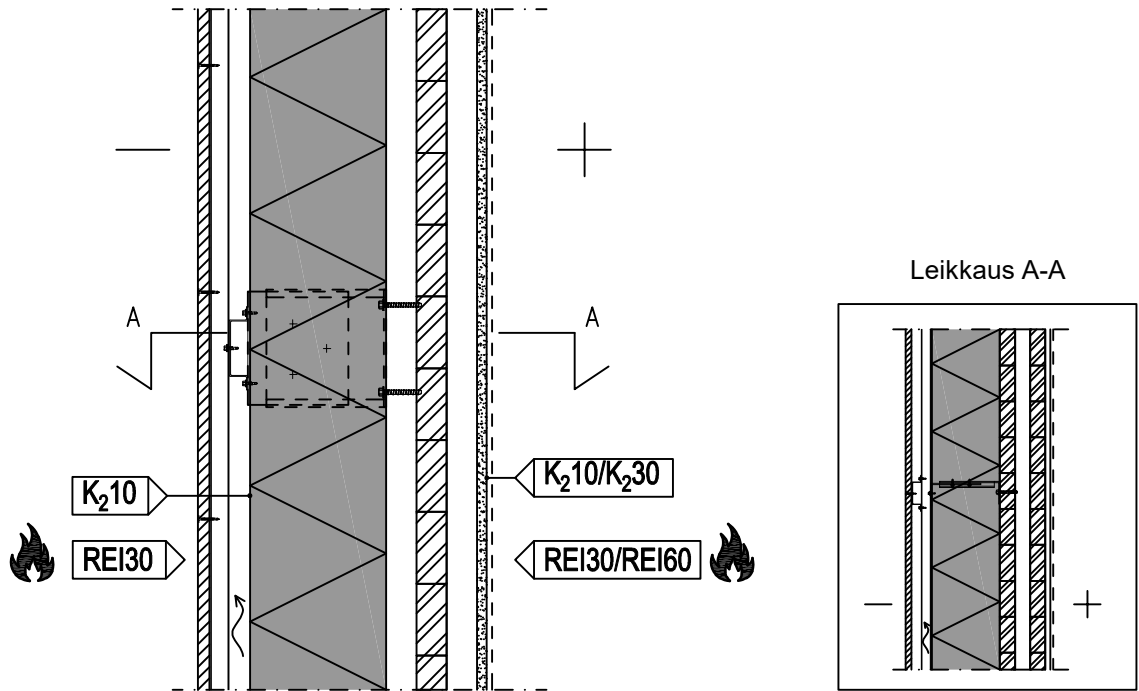
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Lämpimän tilan ulkoseinä, CLT-
 massiivipuurunko, tuulettuva julkisivu

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US 8301

RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

Tuulettuva julkisivuverhous, Permabase rappauslevy 12,5mm + SerpoVent Kaksikerrosrappaus

Tuuletusrako ja weber SerpoVent-julkisivujärjestelmän mukaiset teräsprofiilit

150/180/205mm

Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER OL33-FACADE, saumat teipataan FACADE saumausteipillä.

Seinän alaosassa tarvittaessa ISOVER Hiirilista. Weber SerpoVent U-kannakkeet ja kiinnitykset weber

SerpoVent-julkisivujärjestelmän mukaisesti. Julkisivujärjestelmän aiheuttamat kylmäsilat huomioidaan erikseen
 kannakejärjestelmän mukaan.

Kosteutta tasaava ISOVER VARIO ® Xtra höyrynsulkukalvo, saumat tiivistetään ISOVER VARIO Multitape SL-teipillä

13/18 mm

Kantava runko, ristiinlaminoitu massiivipuu - CLT-elementti, tässä 120mm

 Kipsilevy GYPROC GEK 13(K₂10) tai GYPROC GFL 18(K₂30)

Pintakäsittely huoneselosteen mukaan

Paloluokka: REI 30 / REI 60 levytyksen ja hiiltymämitoituksen mukaan



VERSIO	ERISTE- JA LEVYKERROKSET	U-ARVO	REI ulkop/sisäp	PAKSUUS(mm)
1	FACADE OL-33 150mm + GEK13	U=0,17	30 / 30	353
2	FACADE OL-33 180mm + GEK13	U=0,15	30 / 30	383
3	FACADE OL-33 205mm + GEK13	U=0,13	30 / 30	408
4	FACADE OL-33 150mm + GFL18	U=0,17	30 / 60	358
5	FACADE OL-33 180mm + GFL18	U=0,15	30 / 60	388
6	FACADE OL-33 205mm + GFL18	U=0,13	30 / 60	413

 Lämmönläpäisykertoimen korjaustermi $\Delta U < 3\%$ U-arvosta (EN 6946). U-arvoa ei tarvitse korjata.

 Eristeiden sisältämä palokuorma $< 12 \text{ MJ/m}^2$.

Rakennuskohde

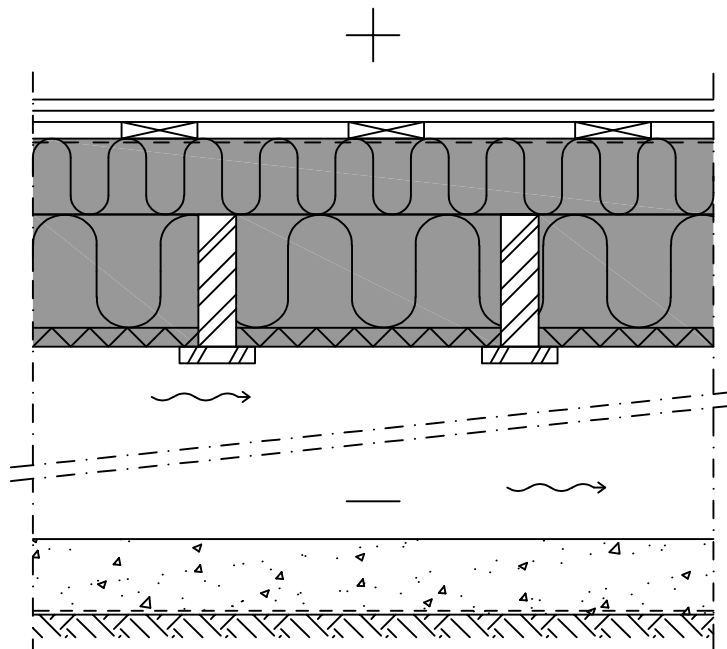
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Vanha rossipohja, eristeiden vaihto ja
 lisäeristys yläpuolelle

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

AP 1.2

RAKENNE YLHÄÄLTÄ ALAS:
Uusi rakenne:

2x15 mm	Pintamateriaali ja/tai -käsittely
22 mm	Gyproc GL15 lattiakipsilevy, levysaumot limitetään
	Harvalaudoitus vähintään 22x100mm k300
	Höyrynsulku, esim. ISOVER VARIO ® Xtra
100 mm	Koolaus 48x100mm k600 + ISOVER PREMIUM 33
	Vanha kantavarakenne k400 + uudet ISOVER PREMIUM 33 eristeet
25 mm	ISOVER FACADE tai ISOVER RKL-31 tuulensuojaeriste

Vanha rakenne:

 Lämmöneristeiden kannatuslauta
 Tuuletettu ryömintätila

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	U-ARVO
A	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 150mm + PREMIUM 33 100mm	0,15
B	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 175mm + PREMIUM 33 100mm	0,14
C	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 200mm + PREMIUM 33 100mm	0,13
D	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 150mm + PREMIUM 33 75mm	0,17
E	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 175mm + PREMIUM 33 75mm	0,16
F	ISOVER RKL-31 25 + PREMIUM 33 200mm + PREMIUM 33 75mm	0,15

Huom! U-arvo laskettu 50mm leveillä lattiakannattajilla.

Työohje:

1. Poista vanhat lattialaudat ja harvalaudoitukset
2. Poista mahdollinen vanha höyrynsulkumuovi
3. Poista vanhat eristeet ja asenna uusi ISOVER RKL-31 eriste kannatuslautojen päälle
4. Asenna uudet ISOVER PREMIUM 33 eristeet lattiapalkkien väliin.
5. Asenna uudet koolaukset ja uusi eriste ISOVER PREMIUM 33
6. Asenna uusi höyrynsulku ISOVER VARIO, saumat limittäen ja teipaten
7. Asenna harvalaudoitus ja uudet Gyproc GL15 lattiakipsilevyt tai muu lattiämateriaali

Huom! U-arvoa korjattu 0,01W/m²K (ei yhtenäistä eristekerrosta)

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde

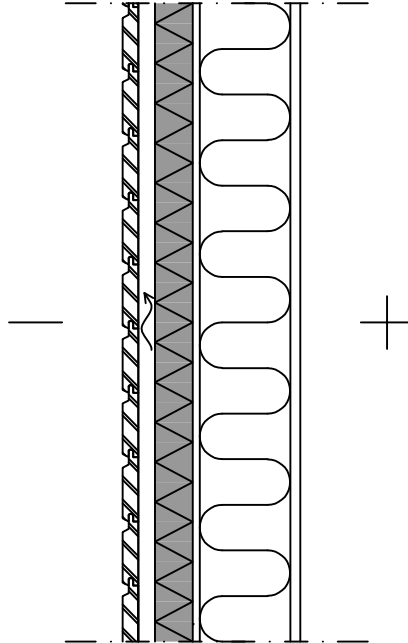
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Vanhan puurakenteisen lautaverhoillun seinän
 lisäeristys ulkopuolelta

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US1.1

RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:
Vanha rakenne

Sisäverhouslevy

Höyrynsulkumuovi

Runko k600 eristyksineen

(Tuulensuojalevy)

Uusi rakenne

ISOVER FACADE

Koolaus k600

Julkisivulaudoitus

50/75/100mm

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	U-ARVO
A	Vanha villa 100mm + ISOVER FACADE 50mm	0,24
B	Vanha villa 100mm + ISOVER FACADE 75mm	0,20
C	Vanha villa 100mm + ISOVER FACADE 100mm	0,17
D	Vanha villa 125mm + ISOVER FACADE 50mm	0,21
E	Vanha villa 125mm + ISOVER FACADE 75mm	0,18
F	Vanha villa 125mm + ISOVER FACADE 100mm	0,16

Huom! Vanhan villan lambda arvona käytetty 0,040 W/mK

Huom! U-arvo laskettu 50mm leveälle runkotolpalle

Työohje:

1. Poista vanha ulkoverhous ja koolaus. Tarkista tuulensuojatuotteen kunto
2. Vanhan hyväkuntoisen tuulensuojan voi jättää paikoilleen, muussa tapauksessa poista tuulensuoja
3. Kiinnitä uusi yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE, käyttäen naulausvälikkeita
4. Teippaa ISOVER FACADEN saumat
5. Kiinnitä koolauslauta naulausvälikkeiden kohdalta runkoon kiinni
6. Kiinnitä ulkoverhous koolaukseen kiinni

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde

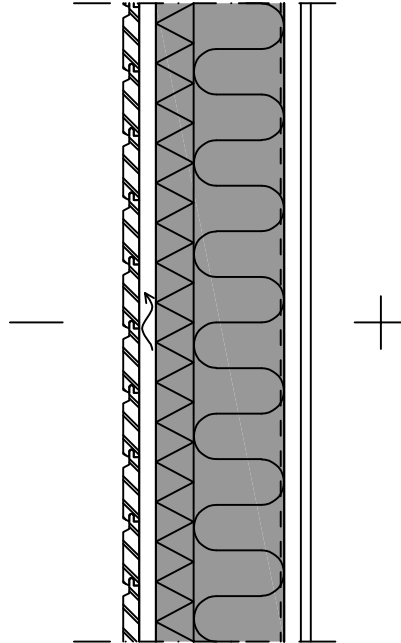
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän
 lisäeristäminen ulkopuolelta

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US2.1

RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:
Vanha rakenne:

Sisäverhous

Vinolaudoitus

Höyrinsulku, ilmasulkupaperi tai vastaava

Uusi rakenne:

Vanha runko k600 ja uusi eristys ISOVER PREMIUM 33

ISOVER FACADE, yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste.

Koolauslauta k600

Julkisivuverhous

50/75/100mm

Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO
A	ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 50mm	0,22
B	ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 75mm	0,19
C	ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 100mm	0,16
D	ISOVER PREMIUM 33 125mm + ISOVER FACADE 50mm	0,19
E	ISOVER PREMIUM 33 125mm + ISOVER FACADE 75mm	0,17
F	ISOVER PREMIUM 33 125mm + ISOVER FACADE 100mm	0,15

Huom! Arvot laskettu 50mm leveällä runkotolpalla.

Työohje:

- Poista vanha ulkoverhouslauta, koolaus ja vuorauspahvi
- Poista myös vanha vinolaudoitus ja vanhat purut. Huom! Huolehdi rakenteen jäykistyksestä riittäväillä vinolaudoituksilla tai metallivanteella
- Asenna vanhan purueristeen tilalle eristeeksi ISOVER PREMIUM 33
- Asenna uusi yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE käyttäen naulausvälikkeitä
- Teippaa ISOVER FACADEn saumat
- Kiinnitä koolauslauta runkoon kiinni
- Kiinnitä uusi ulkoverhouslauta koolaukseen kiinni

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde

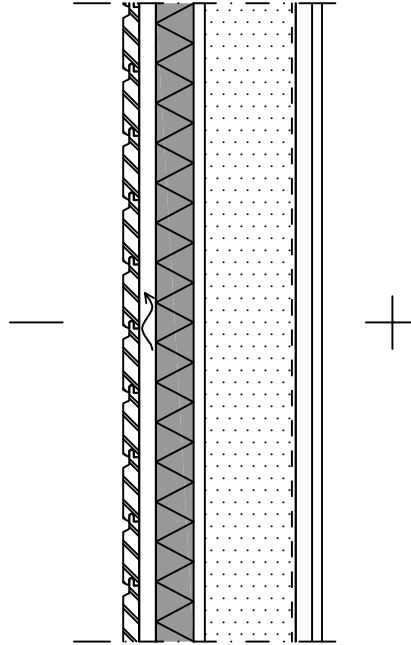
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

 Sisältö Vanhan puurakenteisen purueristeisen seinän
 lisäeristäminen ulkopuolelta

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US2.2

RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:
Vanha rakenne:

Sisäverhous

Vinolaudoitus

Höyrynsulku, ilmansulkupaperi tai vastaava

100mm

Runko k600 ja purueristys

Ilmansulkupaperi tai vastaava

Vinolaudoitus

Uusi rakenne:

25...100mm

ISOVER FACADE, yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste

Koolauslauta k600

Julkisivuverhous

Lämmönläpäisykerroin:

VERSIO	ERISTEKERROS	U-ARVO
A	ISOVER FACADE EJ 25mm + vanha puru	0,43
B	ISOVER FACADE 30mm + vanha puru	0,40
C	ISOVER FACADE 50mm + vanha puru	0,32
D	ISOVER FACADE 75mm + vanha puru	0,25
E	ISOVER FACADE 100mm + vanha puru	0,21

Huom! Arvot laskettu 50mm leveällä runkotolpalla.

Työohje:

- Poista vanha ulkoverhouslauta, koolaus ja vuorauspahvi
- Varmista, että vinon laudoituksen väleihin jäävät raot eivät johda ulkoilmaan. Raot voidaan tulpata esimerkiksi päistään mineraalivillalla.
- Asenna uusi yhdistetty tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER FACADE käyttäen naulausvälikkeitä. Alustaksi voidaan asentaa ISOVER KH mineraalivillamatto tasoittamaan seinän epätasaisuuksia.
- Teippaa ISOVER FACADEn saumat.
- Kiinnitä koolauslauta runkoon kiinni.
- Kiinnitä uusi ulkoverhouslauta koolaukseen kiinni.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde

ISOVER
SAINT-GOBAIN

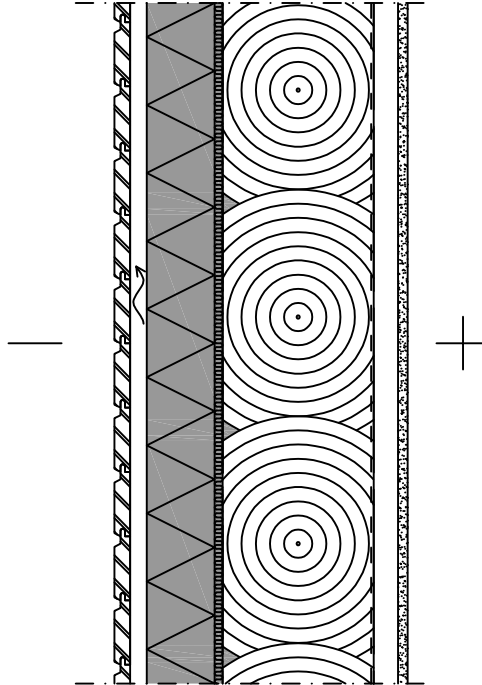
Sisältö Vanha hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta.

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US3.1



RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:

Uusi rakenne:

Kipsilevy GYPROC GEK 13

Pystykoolaus 32x100 k600

Höyrinsulku, esim. ISOVER VARIO ® Xtra

Vanha rakenne:

Hirsirunko

Uusi rakenne:

15mm
50/75/100

ISOVER KH

Tuulensuojavilla ISOVER FACADE, saumat teipattuna

Koolaus k600

Ulkoverhous

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:

VERSIO	ERISTE	U-ARVO
A	ISOVER FACADE 100mm + Hirsi 180mm	0,21
B	ISOVER FACADE 75mm + Hirsi 180mm	0,25
C	ISOVER FACADE 50mm + Hirsi 180mm	0,31
D	ISOVER FACADE 100mm + Hirsi 140mm	0,22
E	ISOVER FACADE 75mm + Hirsi 140mm	0,27
F	ISOVER FACADE 50mm + Hirsi 140mm	0,34

Työohje:

1. Poista mahdollinen ulkoverhous ja koolaukset
2. Tilkitse suuret raot ja halkeamat asentamalla ISOVER KH -eriste
3. Kiinnitä FACADE tuote hirsirunkoon, käyttäen naulausvälikkeitä
4. Teippaa FACADE tuotteen saumat
5. Kiinnitä koolauslauta k600 hirsirunkoon
6. Kiinnitä ulkoverhous koolauslautaan
7. Asenna hirsirungon sisäpintaan höyrinsulku, pystykoolaus ja sisäverhouslevy

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde

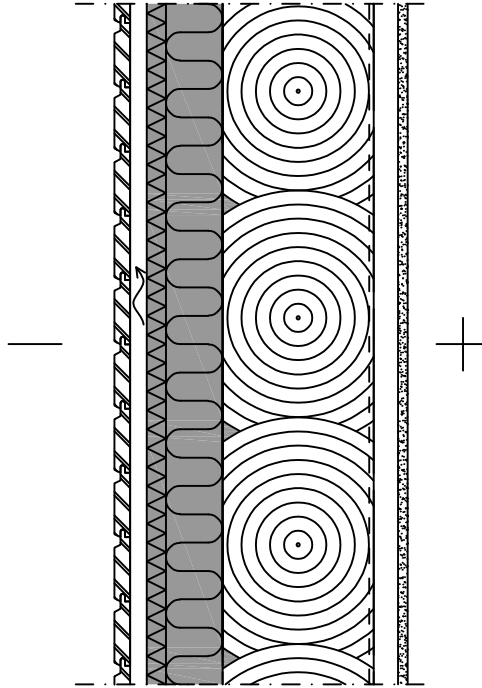
ISOVER
 SAINT-GOBAIN

Sisältö Vanha hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta.

Suunnittelija

Työ nro

Päiväys

US3.2
**RAKENNE SISÄLTÄ ULOSPÄIN:****Uusi rakenne:**

Kipsilevy GYPROC GEK 13

Pystykoolaus 32x100 k600

Höyrynsulku, esim. ISOVER VARIO® Xtra

Vanha rakenne:

Hirsirunko

Uusi rakenne:

15mm

ISOVER KH

Koolaus k600 + lämmöneriste ISOVER PREMIUM 33

30/50mm

Tuulensuojavilla ISOVER FACADE, saumat teipattuna

Koolaus k600

Ulkooverhous

LÄMMÖNLÄPÄISYKERROIN:		
VERSIO	ERISTE	U-arvo
A	HIRSI 180mm + ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 50mm	0,18
B	HIRSI 180mm + ISOVER PREMIUM 33 75mm + ISOVER FACADE 50mm	0,20
C	HIRSI 180mm + ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 30mm	0,23
E	HIRSI 140mm + ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 50mm	0,19
F	HIRSI 140mm + ISOVER PREMIUM 33 75mm + ISOVER FACADE 50mm	0,21
G	HIRSI 140mm + ISOVER PREMIUM 33 100mm + ISOVER FACADE 30mm	0,21
H	HIRSI 140mm + ISOVER PREMIUM 33 75mm + ISOVER FACADE 30mm	0,24

Työohje:

- Poista mahdollinen ulkooverhous ja koolaukset
- Tilkitse suuret raot ja halkeamat lasivillalla
- Kiinnitä koolaus k600 runkoon
- Villoita koolaus ISOVER PREMIUM 33 tuotteella
- Kiinnitä ISOVER FACADEn saumat
- Kiinnitä koolauslauta k600 koolauksiin
- Kiinnitä ulkooverhous koolauslataan
- Asenna hirsirungon sisäpintaan höyrynsulku, pystykoolaus ja sisäverhouslevy

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytyminen on tutkittava tapauskohtaisesti

Rakennuskohde	ISOVER Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö	ISOVER FACADE –DETALJIT 0. KANSI
LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ		Päiväys	08.10.2021
		muutos	

Liitteenä olevissa detaljeissa on esitetty paloluokan P3 -paloluokan rakennusten ohjeellisia rakenneliittymiä rankarunko- ja massiivipuorakenteille ISOVER Facade -järjestelmän tuotteilla ja ISOVER -eristeillä. Detaljit ovat sovellettavissa myös P2 -paloluokan kohteisiin huomioimalla ratkaisuisissa paloluokan ja kohteen palotekniset vaatimukset (rakenteiden osastoivuusvaatimukset, pintojen luokka- ja suojaverhousvaatimukset, palon leviämisenestäminen tuuletusväleissä ja onteloissa jne.) ympäristöministeriön asetuksen 848/2017 mukaisesti.

Liitteen rakenneliittymädetaljit ovat ns. ohjeellisia yleisleikkauksia, niissä ei oteta kantaa mm. kiinnityksiin, rakennevahvuuksiin jne. Kohdekohtaiset ratkaisut ja rakennetyypit määrittää aina kohteen rakennesuunnittelija kohteen vaatimusten mukaisesti. Rakennetyypeissä määritetään tarkat rakennekerrosten mitat ja rakennekerrosten suoritusarvot. Muuttuvia tekijöitä rakennekerrosten mittojen ja suoritusarvojen mukaan ovat:

- Rakenteen kantavuus ja stabiilius
- Rakenteen rakennusfysikaalinen toiminta kokonaisuutena
- + materiaalien vesihöyrynläpäisy, ilmanpitävyys, lämmönjohtavuus, säänkestävyys
- Saavutettava lämmöneristystaso
- Rakenteen palo-osastoivuus (EI) ja palonkesto (R)
- Materiaalien paloluokka (syttymisherkkyys, savuntuotto, palavat pisarat)
- Rakenteen pintakerrosten suojaverhousluokka taustarakenteelle palotilanteessa
- Rakenteen ääneneristystaso liikenne- ja lentomelua vastaan (R'w + C ja R'w + Ctr)

Puurakenteisten uudiskohteiden yleisleikkaukset:

- 1a. PL: US,rr - AP,mv
- 1b. PL: US,mp - AP,mv
- 2a. PL: US,rr - AP,rt
- 2b. PL: US,mp - AP,rt
- 3a. PL: US,rr - AP,vt
- 3b. PL: US,mp - AP,vt
- 4a. PL: US,rr - VP
- 4b. PL: US,mp - VP
- 5a. PL: US,rr - YP,s
- 5b. PL: US,mp - YP,s
- 6a. PL: US,rr - YP,v
- 6b. PL: US,mp - YP,v
- 7a. PL: US,rr - lkkuna
- 7b. PL: US,mp - lkkuna
- 8a. VL: US,rr - UN
- 8b. VL: US,mp - UN
- 9a. VL: US,rr - US,rr
- 9b. VL: US,mp - US,mp

Puurakenteisten korjauskohteiden yleisleikkaukset:

- 10a. PL: US - AP,mv
- 10b. PL: US - AP,mv
- 10c. PL: US - AP,mv
- 10d. PL: US - AP,vt
- 11a. PL: US - YP,v


Lyhenteiden selitteet:

US	=	Ulkoseinä
AP	=	Alapohja
VP	=	Välipohja
YP	=	Yläpohja
rr	=	Rankarunko
mp	=	Massiivipuu
mv	=	Maanvastainen
rt	=	Ryömintätalain
vt	=	Vapaasti tuulettuva
v	=	Vino yläpohja
s	=	Suora yläpohja
UN	=	Ulkonurkka
PL	=	Pystyleikkaus
VL	=	Vaakaleikkaus

ISOVER -Rakennetyypit suoritusarvoineen löytyvät ja ovat ladattavissa osoitteesta: www.isover.fi/rakennekirjasto

Katso lisäksi:

- ISOVER Facade -järjestelmäohjeen kohdat 1-9 ja liite 1. Rakennetyypit.
- Kipsilevy- ja metallirankatuotteet sekä ratkaisut: www.gyproc.fi ja Gyproc -käsikirja: <https://pages.nordic.saint-gobain.com/2021-FIN-Gyproc-kasikirjan-lataus.html>
- Tasoitteet, laastit, pinnoitteet sekä vedeneristeet: www.fi.weber
- Kevytsojarahkot ja -pavut: www.leca.fi
- Laskentapalvelut.fi: www.laskentapalvelut.fi/index_for_JRF.php

Rakennuskohde  Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö 01. ULKOPUOLISEN LISÄLÄMMÖN- ERISTÄMISEN OHJEET 1/2	
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ	Päiväys 08.10.2021	
	muutos	

Korjausrakentaminen

Facade -järjestelmää voidaan käyttää parantamaan ulkovaipparakenteiden ominaisuuksia myös korjausrakentamisessa. Ulkopuolisella lisälämmöneristyksellä parannetaan tehokkaasti rakenteen lämmöneristävyyttä yhtenäisen λ_D 0,031 W/mK lämmöneristyskerroksen avulla. Energiankulutus pienenee ja rakenteiden ääneneristävyys paranee. Ulkoseinäarakenteen lisäksi yhtä tärkeää on huolehtia myös ylä- ja alapohjan lämmöneristyksestä ja tiiveydestä, sekä ikkunoiden ja ovien kunnosta. Samoin rakenneosien liittymät toisiinsa tulee toteuttaa tiiviisti, ilman kylmäsiltoja ja ilmavuotoja.

Vaipparakenteiden sisäpinnan (lämmin puoli) tulee olla ilmatiivis ja riittävän vesihöyrytiivis. Eristeet tulee olla asennettu eristystilalla huolellisesti täyttäen ilman rakoja. Vaipparakenteen ulkopinnan tulee olla tuulitiivis, ulkoilman kosteusrasitusta kestävä ja vesihöyryä tehokkaasti läpäisevä. Lisäksi yhtenäinen lämpöeristävä tuulensuojalevy antaa lisäturvaa etenkin puurunkorakenteille. ISOVER Facade muodostaa sadetta ja tuulta pitävän, mutta tehokkaasti rakenteesta poistuvaa vesihöyryä läpäisevän tuulensuojan.


Edellytyksenä rakenteen ulkopuolen lisälämmöneristykselle on aina, että olemassa oleva rakenne on kunnossa. Lähtökohtaisesti vaurioituneet osat uusitaan ja syy vaurioihin on selvitettävä ja korjattava. Esimerkiksi kosteusvaurioita kärsineet eristeet tai lahonneet rungon puuosat ovat usein seurausta rakenteen sisäpinnan ilmavuodoista, puutteellisesta höyrynsulusta tai jopa ulkopuolisen kosteuden pääsystä rakenteeseen.

RIL 107-2012 -julkaisussa on ohjeistettu avohuokoisella eristeellä eristetyn vaipparakenteen höyrynsululta vaadittava vesihöyrynvastus eri kosteusluokan rakennuksille, sekä höyrynsulun ja tuulensuojan vesihöyrynvastussuhteen minimiarvot eri tuulensuojamateriaaleille. Perinteinen nyrkkisääntö on ollut, että avohuokoisella lämmöneristeellä eristetyssä vaipparakenteessa sisäpinnan höyrynsulun vesihöyrynvastuksen tulee olla vähintään 5 kertaa ulkopinnan tuulensuojan vesihöyrynvastusta suurempi. Tämä on ehdoton minimi ja monessa tapauksessa sisäpinnalta vaaditaan huomattavasti suurempaa vesihöyrynvastusta. Lisäksi ilman-/höyrynsulun tulee olla ehjä ja tiivis, sillä pienikin reikä on avoin vuotokohta, jonka kautta kulkeutuu paikallisesti huomattavasti enemmän kosteutta rakenteeseen kuin mitä ehjän höyrynsulun läpi kulkeutuu diffuusiolla. Lisäksi vuotokohtien kautta sisäilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia. Ilmavuodot aiheuttavat myös vedontunnetta ja ilmanvaihdolla ei ole edellytyksiä toimia suunnitellusti. Ilmanvaihdon tulee tapahtua tulo- ja poistoilmakanavien kautta – ei rakenteiden tai rakenneliittymien läpi!

Vanhan puurankarunkoisen rakenteen lisälämmöneristys ulkopuolelta Facade -tuulensuojaeristyslevyillä

Vanhan ulkoseinän ulkoverhous puretaan olemassa olevaan tuulensuojalevyyn, tai vinolaudoitukseen saakka. Jos alusta on kunnossa, tasataan mahdolliset epätasaisuudet ISOVER KH –villamatolla ennen Facade –tuulensuojaeristyslevyjen asennusta, jotta uuden lisälämmöneristeen ja vanhan rakenteen väliin ei pääsisi siirtymään sivuteitse kylmää ulkoilmaa. Muutoin Facade -levyjen asennus vanhan taustan päälle noudattaa samoja asennusohjeita kuin uudiskohteissakin (kiinnitys, tiivistys jne.). Rakenteen toimivuuden kannalta on tärkeää varmistaa, että vanha runkorakenne, eristys ja höyrynsulku ovat oikein asennettuja ja kunnossa. Facade -levyn alareunaan asennetaan RKL aloitusprofiili, mikäli Facade -levy tulee sokkelilinjan ylitse. Aloitusprofiili suojaa eristettä linnuilta ja jyrsijöiltä. Uuden puuverhouksen tuuletusraon alareunaan asennetaan ISOVER hiirilista.

Puurankarunkoinen ulkoseinä voidaan lisäeristää myös sisäpuolelta, tai sisä- ja ulkopuolelta. Etenkin jos seinän vanhat eristeet ja/tai höyrynsulku ovat huonokuntoisia, tulee ne vaihtaa. Tällöin rakenne puretaan sisäpuolelta ja vanhat eristeet vaihdetaan uusiin. Seinän lämmöneristävyys paranee merkittävästi jo runkoeristeiden uusimisella. Esimerkiksi purueristuksen korvaaminen ISOVER PREMIUM lämmöneristeellä lähes puolittaa seinän lämmönläpäisykerroksen (U -arvon) tyypillisissä rintamamiestalon purueristetyssä ulkoseinäarakenteessa.

Rakennuskohde  Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö 01. ULKOPUOLISEN LISÄLÄMMÖN- ERISTÄMISEN OHJEET 2/2	
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ	Päiväys 08.10.2021	
	muutos	

Rungon sisäpintaan kiinnitetään uusi ilman- ja höyrynsulku. Turvallinen valinta kuivissa sisätiloissa on ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku. Toinen vaihtoehto on käyttää ISOVER InLineria (saunassa ja märkätiloissa AluLineria). Inliner on 25 mm paksu, jäykkä ja tehokas (λ_D 0,031 W/mK) lämmöneristelevy, jonka sisäpintaan on valmiiksi kiinnitetty ISOVER Vario -höyrynsulkukalvo. AluLinerissa on puolestaan sisäpinnassa alumiinipinnoite. Molemmat remonttilevyt asennetaan toisiaan vasten puskuun ilman koolausta, saumat teipataan Vario® -järjestelmän mukaisesti. InLinerin sisäpuolelle asennetaan esimerkiksi 25x100 koolaus, jolloin asennusväliin saadaan asennettua sähköjohdotukset ja –remonttirasiat sisäverhouslevyyn höyrynsulkukalvoa puhkomatta.

Vanhan hirsiseinän lisälämmöneristys

Vanhat hirsirakenteet poikkeavat monin tavoin nykypäivän hirsirakenteista. Hirret olivat yhdestä puusta veistettyjä, jolloin hirren paksuus ja profiili poikkesivat nykyisistä liimatuista lamellihirsistä. Käytännössä hirsiprofiilien ero tulee selvimmin esille rakenteiden elämisessä, painumisessa, tiiveydessä ja lämmöneristävyudessa. Vanhoissa hirsirakennuksissa ilmapuotoja saattoi syntyä hirsien väliin liitoksiin sekä hirsien halkeamiin.

Vanhan hirsirakenteen lämmöneristävyttä voidaan parantaa turvallisesti eristämällä rakenne ulkopuolelta yhtenäisellä vesihöyryä läpäisevällä ISOVER Facade -tuulensuojaeristeellä, jonka päälle asennetaan tuulettuva puuverhous. Lisälämmöneristys toteutetaan yleensä tasaavan villakerroksen päälle, koska hirsiprofiili jättäisi rakenteeseen lämmöneristävyttä heikentäviä ilmapuotoja. Epätasaisuudet voidaan tasata tehokkaasti ISOVER KH –villamatolla. Eristyksen lisääminen edellyttää yleensä, että hirsirakenteen sisäpintaan lisätään riittävän vesihöyrynvastuksen omaava ilmansulku ja sisäverhous. Turvallinen valinta on käyttää höyry- ja ilmansulkuna ns. hygrokalvoa, kuten ISOVER Vario® Xtraa. Ennen lisäeristystä tulee varmistaa, että vanha rakenne ei sisällä minkäänlaista vesihöyrynkulkua rajoittavaa tiivistä pinnoitetta. Eristettävän rakenteen tulee olla puhtaalla puupinnalla, tai käsiteltynä vain hyvin vesihöyryä läpäisevällä pinnoitteella/suoja-aineella. Rakenteen kosteustekninen toiminta tulee suunnittelijan tarkistaa olemassa oleva rakenne ja lisälämmöneristys huomioiden. Massiivipuorakenne toimii myös itsenäisesti ilman- ja höyrynsulkuna, kun se on riittävän paksu ja ilmatiivis.

Hirsirunkoon liittyvissä rakenteissa tulee huomioida seinän painuminen!

Puurakenteisen vapaasti tuulettuvan lattiarakenteen lisälämmöneristys

Vanha alapuolelta vapaasti tuulettuva puupalkistorakenteinen alapohja on usein eristetty joko mineraalivillalla tai sahanpurulla. Lattiarakenteen alapinnassa on eristeitä kannattava levytys kiinnitettynä kantavaan palkistoon. Lattiarakenteen yläpinnassa on perinteisesti höyry-/ilmansulku ja lattialaudoitus.

Ennen lattiaremonttia on tarpeen selvittää koko alapohjan kunto puurakenteista maapohjaan. Ympäristön sade- ja valumavedet eivät saa ajautua rakennuksen alle, samoin kosteuden kapillaarinen nousu maaperästä tulee olla estetty. Perustusten kunto on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava. Alapohjaan ei saa jäädä mitään purkujätteitä ja lattiarakenteen ja maanpinnan väliin tulee jäädä riittävä tuuletusväli, koko alapohja-ala on tuuletuttava tehokkaasti. Alapohjan läpiviennit tulee olla tiivistetty huolellisesti.

Lattiarakenne on purettava yläpinnasta käsin. Jos palkisto on kaikin puolin kunnossa ja täyttää kantavuusvaatimukset, se voidaan jättää paikoilleen. Tarvittaessa palkit vaihdetaan uusiin tai yksittäisiä palkkeja vaihdetaan / vahvistetaan. Palkiston alapintaan asennetaan Facade -tuulensuojaeristelevyt ja levyjen kannatuslaudat. Lautojen tulee olla suoja-käsiteltyjä. Facade -levyjen saumat tiivistetään huolellisesti teippaamalla. Facade -levyjen päälle palkiston väleihin asennetaan ISOVER PREMIUM -lämmöneristeet ja palkiston päälle ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku ennen lattialaudoitusta/levytystä.

Rakennuskohde	ISOVER Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö	ISOVER FACADE –ERISTELEVYJEN 02. KUIVAKETJU
LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ		Päiväys	08.10.2021
		muutos	Facade -levyjen varastointi, asennus ja tehdaselementtien kuljetus

Facade -pakettien varastointi

ISOVER Facade -levyt toimitetaan tehtaalta muovipakkauksissa, missä niitä voidaan varastoida lyhytaikaisesti ulkotilassa ilman erillispeitteitä, mikäli paketit ovat avaamattomia ja ehjiä. Avattuja / rikkiäisiä paketteja ei saa jättää sateelle tai tuulelle alttiiksi, vaan ne tulee säilyttää säältä suojatussa tilassa. Mahdollisesti kostuneita eristelevyjä ei suositella koskaan asennettavan rakenteeseen ennen kuin eristeet on kuivatettu huolellisesti. Facade -pakettien pidempi aikainen varastointi tulee tehdä säältä suojatussa tilassa tai huolellisesti erillisillä peitteillä suojattuina siten, että peitteen päälle ei pääse kertymään vettä. Samoin paketit eivät saa olla maakosketuksessa ja roiskevedelle alittiina. Alustan tulee olla varastointialueesta poispäin viettävä ja hyvin tuulettuva.

Tehdasvalmisteiden ulkoseinäelementtien kuljetus

Esivalmistettuihin elementteihin asennetut Facade -levyt tulee asentaa (kiinnittää ja tiivistää) kuten työmaalla. Elementit suositellaan kuljetettavan työmaalle katetussa vaunussa tai vähintään sääsuojahupun alla. Elementin yläpinnassa on hyvä lisäksi olla väliaikainen suoja teipattuna Facade -pinnoitteesta elementin sisäpintaan suojaamassa elementin yläreunaa työmaatoimintojen aikaiselta mahdolliselta sadealtistukselta. Facade -levyjen saumat sekä aukkojen reunat tulee olla teipattuina ennen kuljetusta, elementtiitosten saumat teipataan/saumataan työmaalla elementiasennuksen yhteydessä. Elementtien varastointi työmaalla tulee olla toteutettu siten, että Facade -eristeet eivät altistu kovemmalle säärasitukselle kuin lopullisessa käyttökohteessa tämän järjestelmäohjeen mukaan asennettuina. Tärkeää on suojata Facade -levyjen avoimet reunat toimitusketjun erivaiheissa. Mikäli pinnoitetta on Facade -levystä irronnut, voidaan ko. kohta paikata työmaalla esimerkiksi ISOVER SealStripe PRO -kaistalla.

Työmaa-asennus

Työmaalla Facade -levyt tulee etenkin korkeammilla julkisivuilla asentaa ylhäältä alaspäin, eli levytys aloitetaan räystäältä. Näin saderasitus ei pääse vaikuttamaan keskeneräisen Facade -levytyksen avoimiin yläreunoihin. Erityisen tärkeää on teipata Facade -levyjen saumat ja levyjen reunat ulkonurkissa sekä ikkuna -ja oviaukoissa yhtä aikaa levytyksen edetessä. Julkisivu suositellaan asennettavan mahdollisimman pian, kuitenkin viimeistään 6 kk kuluessa Facade -tuulensuojalevyjen asennuksesta.

ISOVER -eristelevyjen käsittelyohjeet

Välitön kosketus kuituihin saattaa aiheuttaa hetkellistä kutinaa.



Imuroi
työskentelyalue.



Huolehdi riittävästä
tuuletuksesta.



Käytä suojalaseja,
kun asennat tuotteita
pääsi yläpuolella.




Huuhtele kylmällä
vedellä ennen
pesua.



Käytä suojavaate-
tusta. Käytä hen-
gityssuojainta, kun
työskentelet tuulet-
tamattomassa tilassa.



Käsittele jätteet
paikkallisten
ohjeiden mukaan.

Rakennuskohde  Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö ISOVER FACADE –ERISTELEVYJEN 03. KIINNITYSOHJEET 1/3	
LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ	Päiväys 08.10.2021	
	muutos	

ISOVER Facade -tuulensuojalevyjen kiinnitys tuulettuvien ulkoverhousten taustalla

1. Puuverhous - puurunkoon

- Facade 25, 30 ja 50 mm -levyjen kanssa käytetään ISOVER -naulausvälikkeitä. Välike estää tuuletusvälin koolauslautaa painumasta eristeeseen. Ne toimivat samalla Facade -levyjen asennusaikaisena tukena ennen tuuletusrimojen asennusta, kun seinää levytetään pystyasennossa (työmaalla). Välikkeet asennetaan n. 600 mm jaolla runkotolppien kohdalle. Hätäpoistumisteiden, tikkaiden yms. kuormitetuissa kohdissa välikkeet tulee asentaa k300 -jaolla. Tuuletusrimat asennetaan välikkeiden päälle ja kiinnitetään ruuveilla, kun Facade on yli 30 mm paksu. 25 ja 30 mm Facade -välikkeiden kiinnittämiseen voidaan käyttää vaihtoehtoisesti myös nauloja.
- Facade EJ -levyn kanssa välikettä ei välttämättä tarvita vaaka-asennuksessa (elementtitehtaalla), koska EJ on erikoisjäykkä ja muita Facade -levyjä lujempi. Työmaalla EJ:n kanssa voi olla perusteltua käyttää välikettä, koska levyt on joka tapauksessa kiinnitettävä seinään ennen tuuletusrimojen kiinnitystä.
- Facade 50, 75 ja 100 mm -levyille on käytössä ISOVER Termofix -välikkeet. Ne kiinnitetään Termofix -paketin mukana tulevilla ruuveilla ja kiinnitysokalulla. Tuuletusrimat kiinnitetään välikkeen vierestä ruuvilla taustalla olevaan puurakenteeseen. Välikkeet tulee asentaa tuuletusriman alle n. 600 mm jaolla ja runkotolpan kohdalle.
- Paksummille OL-33 Facade -levyille (120, 150 ja 180) mm on käytössä 50 mm läpimitalla olevat ISOVER Termofix -välikkeet puujulkisivujen ja -runkorakenteiden kanssa käytettäväksi. Ne kiinnitetään paketin mukana tulevilla ruuveilla ja kiinnitysokalulla. Tuuletusrimat kiinnitetään välikkeen vierestä ruuvilla. Koolauksen kiinnitys tapahtuu erillisen suunnitelman mukaisesti.
- Pelkästään Facade -levyjen kiinnittämistä varten riittävät ISOVER naulauslevyt ja naulat/ruuvit. Kiinnikkeet asennetaan n. 600 mm jaolla. Kiinnikkeiden menekki on levykoosta riippuen 4-8 kpl/m².

2. Puuverhous - kevytbetonirunkoon


- Kuten puurunkoon kiinnittäminen, koolauslautojen kiinnikkeiden tulee olla taustamateriaaliin soveltuvia kevytbetoniruuveja

3. Tiiliverhous - betoni-/puurunkoon

- Tiiliverhouksen kanssa käytetään ISOVER -tiilisiteitä ja vastinlevyjä eristeiden kiinnittämiseksi että tiilimuurauksen sitomiseksi runkoon. Tiilisiteitä löytyy puu-, betoni- ja kevytsoraharkkorungoille.

4. Rappauslevytys - betoni-/puurunkoon

- Tuulettuvan rappauslevytys voidaan toteuttaa Weber Serpovent PRO1 -järjestelmän mukaisesti. Rappauslevytyksen taustalle asennetaan peltiset, tehokkaan tuuletuksen ja lujan taustarakenteen mahdollistavat hattulistat. Hattulistat kiinnitetään runkorakenteeseen Serpovent -kannakkeilla. Kannakkeet kiinnitetään runkorakenteeseen soveltuvilla kiinnikkeillä Serpovent -järjestelmäohjeen mukaisesti.

Rakennuskohde  Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö ISOVER FACADE –ERISTELEVYJEN 03. KIINNITYSOHJEET 2/3	
LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ	Päiväys 08.10.2021	
	muutos	

Termofix -välikkeiden kiinnitys ja käyttö

Välike kierretään Facade -eristelevyyn ruuvaustyökälulla. ISOVER Termofix -paketissa mukana tuleva ruuvauskärki työnnetään välikkeen sisällä olevaan ruuvin kantaan ja välike kiinnitysruuveineen porataan Facaden läpi. Välikkeen sisällä oleva kiinnitysruuvi uppoutuu puualustaan ja ajaa samalla välikkeen alustaa vasten. Kiinnitysruuvia ei ole syytä kiristää liiaksi, riittää että välike kiinnittyy alustaa vasten. Välikkeen kiinnitysruuvi pitää välikkeen ja Facade-levyn paikoillaan. Julkisivun koolauslaudat kiinnitetään pidemmillä ruuveilla aina Termofix -välikkeen vierestä. Tuuletusriman kiinnitysruuviin kannat kierretään tuuletusriman pinnan kanssa tasan, jolloin ne puristavat koko rakenteen tiukasti alustaa vasten.

Termofix -Välikkeitä ei asenneta ponttaamattomaan levysaumaan tai aivan levyn reunaan. Välike porautuu Facade-pinnoitteen ja eristeen läpi parhaiten, kun se sijoitetaan vähintään välikkeen halkaisijan verran levyreunasta. Tämä kannattaa huomioida Facade-levyjen sijoittelussa runkotolpituksien nähden. Seinän ala- ja yläreunassa voidaan käyttää eristeen paksuista koolauksen tukirimaa/-soiroa, tai peltiprofiilia, jolloin ensimmäinen välike on n. 600 mm päässä levytyksen ala- ja yläreunasta koolauksen tukeutuessa ja kiinnittyessä tukisoiroiin.

Välikkeet asennetaan jokaisen Facade -levyä vasten tulevan tuuletusriman alle ($k/k \leq 600$ mm) n. 600-700 mm välein riippuen tuuletusriman paksuudesta ja julkisivun painosta. Menekki on siis n. 3 kpl/m².

ISOVER Termofix -välikkeet on valmistettu polypropeenista.

ISOVER -naulausvälike



TIILISIDE THR



ISOVER -naulauslevy



TIILISANKA TS



ISOVER Termofix+ paketti



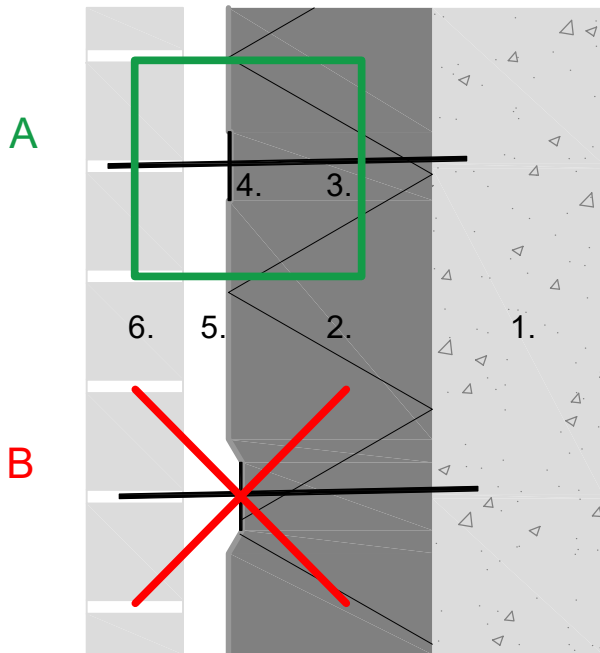
Termofix -välike sisältää kiinnitysruuvin, eristelevyt saadaan kiinnitettyä Termofixien avulla runkoon kiinni, tuuletusrimat kiinnitetään erillisellä ruuvilla Termofixin vierestä.

LUKITUSLEVY VLR



VASTINLEVY VLM 60mm





VASTIN- JA LUKITUSLEVY TULEE ASENTA
FACADE -PINNAN TASOON (ks asennus A)

EI SAA PAINAA ERISTEESEEN (ks. asennus B)

1. Runko
2. ISOVER OL-33 Facade
3. Tiiliside TH / THR + tiilisanka TS / Tiiliside TLP
4. Vastinlevy VLM 60 mm + Lukituslevy VLR 32x40 mm / 32x60 mm
5. Tuuletusväli
6. Muurattu julkisivu

Tiilisiteet TH ja THR on tarkoitettu kiinnitettäväksi betoni- betoniharkkorunkoihin. Siteiden päässä on kiila-ankkuri, joka kiinnittyy runkoon Stoppariporalla porattavaan 40 mm syvään reikään. Tiiliside TH on tarkoitettu pien- ja rivitaloihin (max. 3 krs.), kun taas THR soveltuu myös korkeampiin rakennuksiin yhdessä pystysuuntaisen liikkeen sallivien tiilisankojen kanssa. Huokoisempien runkomateriaalien kanssa voidaan käyttää lenkipäistä Tiilisidettä TLP (max. 3 krs. rakennuksissa) yhdessä runkomateriaaliin soveltuvien kiinnikkeiden kanssa.

Tiilisiteet soveltuvat käytettäväksi yhdellä tai kahdella lämmöneristekerroksella toteutettavissa rakenteissa. Yhden lämmöneristekerroksen ratkaisussa käytetään tuulensuojapinnoitettuja jäykkiä ISOVER Facade -levyjä, tai paksumpia puolijäykkiä OL-33 Facade -levyjä. Kahden lämmöneristekerroksen ratkaisussa rakennuksen runkoa vasten voidaan asentaa pinnoittamaton ISOVER -eristelevy (esim. PREMIUM) paksumpana lämmöneristyskerroksena ja sen päälle ohut (esim. 30 mm paksu) jäykkä ISOVER Facade -tuulensuojalevytys.

ISOVER -lämmöneristeet asennetaan tiiviisti runkoa vasten painamalla eristeet tiilisiteiden läpi ja lukitsemalla ne paikoilleen Vastinlevyjen (VLM) ja Lukituslevyjen (VLR) avulla. **ISOVER OL-33 Facade -levyt ovat ohuempia Facade -levyjä pehmeämpiä ja lukituslevyjä asentaessa tulee välttää liikaa voimaa, jotta OL-33 Facaden pinta säilyy mahdollisimman tasaisena/ehyenä. Näin tuulensuojalevyjen saumat on helppo lopuksi tiivistää asianmukaisesti ja valmis yhtenäinen kokonaisuus vastaa tuulensuojalle asetettuja vaatimuksia.**

P3 -paloluokan pien- ja rivitaloissa tiilisiteinä voidaan käyttää myös muovisia ISOVER RKL -tiilisiteitä yhdessä max. 60 mm paksujen ISOVER RKL-31 lasihuovalla pinnoitettujen eristelevyjen kanssa.

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö PUUJULKISIVUN KIINNITYSOHJE
04. ISOVER FACADE – CLT/LVL 1/2LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
YLEISTÄPäiväys 08.10.2021
muutosTERMOFIX-OHJE
120/150/180 mm

PUUJULKISIVUN TUULETUSRIMOJEN KIINNITYSOHJE OL-33 FACADE ERISTETTYYN CLT-/LVL -LEVYYN

Julkisivun ruuviankkurointi CLT -levyyn

1. Tuulensuojaeriste ISOVER OL-33 Facade 120/150/180 mm
2. Termofix -välikkeet k/k ≤ 600 mm
3. Koolaus $\geq 32 \times 100$ k/k ≤ 600 mm
4. Vaakaruuvit, ruostumaton teräs RAK-suunn. mukaisesti
5. Vinoruuvit, ruostumaton teräs RAK-suunn. mukaisesti
6. Puuverhous kiinnitettynä koolaukseen
7. CLT/LVL -massiivipuulevy

HUOM! Ruuvityyppi, pituus ja halkaisija mitoitettava tapauskohtaisesti huomioiden:

- Eristeen, koolauksen ja puulevyn paksuus
- Julkisivun paino ja tuulikuorma
- Käytettävien ruuvien ominaisuudet

Mikäli koolaus kiinnitetään ilman Termofix -välikkeitä, tulee käyttää täyskierreruuveja (sylinterikanta) ruuvaussuunnitelman mukaisesti, jolloin ruuvi ei vedä kiinnitettävää lautaa eristeen sisään.

Ruuvien laatu ja määrä vaikuttavat suoraan seinän korjattuun lämmönläpäisykertoimeen $U_c = U + \Delta U_f$.

Yksittäisen RST 8 mm ruuvien vaikutus U-arvoon seinäneliöllä:

CLT	ISOVER	U-arvo	ΔU_f
120 mm	OL 33 - 180 mm	0,147	0,0029

Esimerkki ruuvien vaikutuksesta seinärakenteen U-arvoon rakenteessa:

- ISOVER OL-33 Facade 180 mm (λ_D 0,033 W/mK)
- CLT 120 mm (λ_D 0,11 W/mK)
- Julkisivun ankkurointiruuvit (λ_D 20 W/mK)
- 8 mm RST -ruuvit keskimäärin k/k 600 (yht. $\leq 2,7$ kpl/m²)
- => Rakenteen U-arvo ilman korjauksia = 0,1469 W/m²K
- Kiinnikkeiden aiheuttama korjaus $\Delta U_f = 0,0077$ W/m²K
- => Korjattu lämmönläpäisykerron $U_c = U + \Delta U_f = 0,15$ W/m²K

Esimerkki puuverhotun julkisivun ankkuroinnista Spax -ruuveilla:

- Puuverhous, koolaus ja eriste $g_k \leq 0,25$ kN/m²
- Tuulikuorma $q_k \leq 0,8$ kN/m²
- Julkisivun koolaus 32x100 k600
- Ruuvit Spax T-Star Plus
- + 8x280 matala uppokanta, osakierre
- + A4 ruostumaton teräs
- ISOVER OL-33 Facade 180 mm
- ISOVER Termofix -välikkeet ruuvien viereen
- CLT 120 mm
- Ruuvimenekki $\sim 2,7$ kpl / seinä-m²
- => Kohdekohtainen tarkka ruuvaussuunnitelma Spax-mitoitusohjelman mukaisesti

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö PUUJULKISIVUN KIINNITYSOHJE
04. ISOVER FACADE – CLT/LVL 2/2

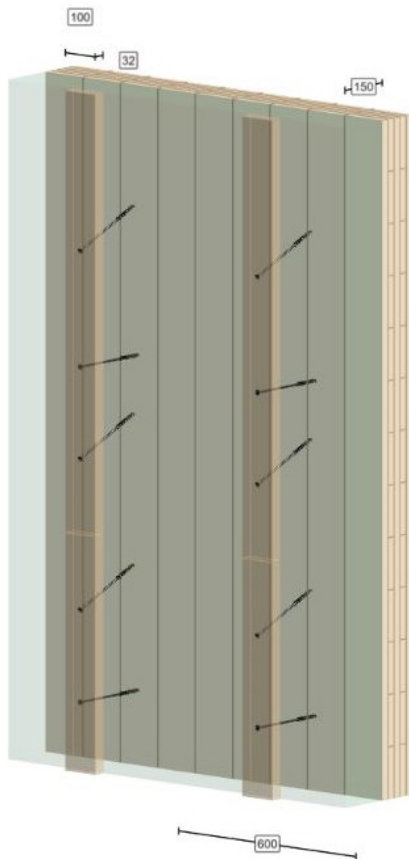
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
YLEISTÄ

Päiväys 08.10.2021
muutos

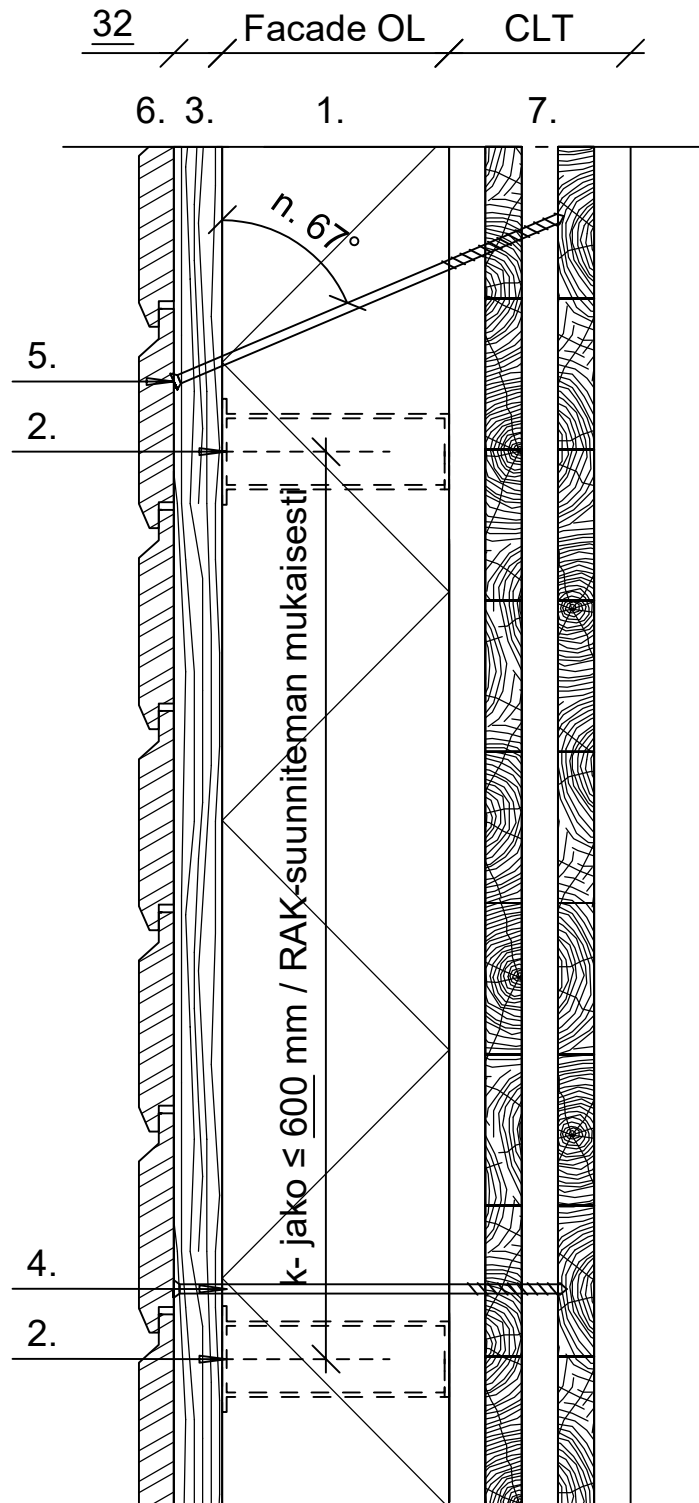
TERMOFIX-OHJE
120/150/180 mm



Termofix-välike+kiinnitysruuvi
Välike kairautuu eristeeseen,
eriste jää välikkeen sisään.



Ruuvauksen havainnollistava 3D -kuva
(SPAX Design Software)



Rakennuskohde	ISOVER Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö	ISOVER FACADE – TIIVISTYSOHJE 05. TEIPIT JA TIIVISTYSNAUHAT 1/2	
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ		Päiväys	08.10.2021	
		muutos		

ISOVER Facade -levyjen saumojen ja liittymien tiivistys

Facade -levyjen saumat teipataan HETI levyjen asennustyön yhteydessä. Kaikkiin teippauksiin käytetään Facade-järjestelmään kuuluvia Facade- ja Vario -teippejä. Samoin nurkissa sekä ikkuna- ja oviliittymissä avoimet Facade -levyjen reunat suljetaan teipillä ja/tai Facade -pinnoitteesta valmistetulla 300 mm leveällä ISOVER Facade SealStrip -kaistalla. SealStrip -kaista kiinnitetään molemmilta reunoilta Facade -järjestelmäteipeillä alustaan, SealStrip PRO -kaistassa on liimaraidat molemmissa reunoissa.

Teipattavien pintojen tulee olla puhtaat ja kuivat. Teippaaminen onnistuu myös muutaman pakkasasteen lämpötilassa, mutta tällöin teipit tulee pitää lämpiminä teippaamiseen saakka ja teipattava pinta ei saa olla kuurassa. Teipistä poistetaan suojapaperi ja teippi hierotaan huolellisesti tiivistettävään pintaan.

Kylmissä ja/tai kosteissa olosuhteissa voidaan käyttää levyjen saumaamiseen myös ulko-olosuhteisiin tarkoitettua ISOVER Facade -saumatiivistysmassaa. Sen voi levittää jopa hieman kosteaan alustaan, tai käyttää min. -10 asteen pakkassäässä ohjeiden mukaisesti. Alusta EI kuitenkaan saa olla kuurainen. Tiivistysmassa levitetään puhtaille pinnoille massatuubiin kiinnitettävällä ISOVER Facade -levitinpäällä. Levitinpäällä on kynte, joka asetetaan levysaumaan ja massaa puristuu levitettäessä levysauman sisään ja jää levyntaan ohut n. 20 mm leveä kaista. Massan menekki on n. 10 jm/310 ml tuubi.

Facade -järjestelmän 6 kk ominaisuustakuu ulkoseinässä UV- ja säärasiutukselle edellyttää, että kaikki levysaumat on tiivistetty ja levyjen avoimet sivut on suljettu huolellisesti Facade -järjestelmätuotteilla.

Facade -järjestelmään kuuluvat teipit ja tiivistysnauhat:

- + ISOVER Facade Tape (60/90 mm),
- + ISOVER VARIO® Facade Tape (60 mm),
- + ISOVER Vario® MultiTape SL -tiivistysteippi
- + ISOVER VarioBond tiivistysnauha (75/100 mm),
- + ISOVER Facade SealStrip ja SealStrip PRO (300 mm), paksumpien Facade -levyjen reunoihin
- + ISOVER Facade -saumatiivistysmassa + levitinpää

ISOVER Facade -tuulensuojalevyjen tiivistysteipit ja Vario -höyrynsulkuteipit

ISOVER FACADE / VARIO TEIPIT	Käyttökohteet		Lämpötilat		Materiaali- ja tuotetiedot			
	Ensisijainen	Soveltuu myös	Käyttö	Asennus	Suojapaperi	Leveydet (mm)	m/rl	Elastisuus
ISOVER FacadeTape saumausteippi	Facade -saumat	PA,PE,PU,PP,ALU, pap.	-40 - (+) 80°C	≥ -5 °C	1-osainen	60, 90	50	Joustava
ISOVER VARIO® Facade Tape, musta	Facade -saumat -vaativat olosuhteet					60	25	Joustava
ISOVER Facade SealStrip	Facade reunat -nurkat, ikkuna ja ovi -liittymät	Paksumpien Facade - levyjen kanssa	Kiinnitysteipin mukaan		-	300	40	Ei joustava
ISOVER Vario® MultiTape SL tiivistysteippi	HS -saumat, läpiviennit, karmi- ja nurkkaliitokset sisällä ja ulkona	Facade, pap., puu, metalli	-40 - (+) 100°C	≥ -5 °C	2-osainen	60	25	Joustava
ISOVER Vario® MultiTape SL Xtra Wide						150	20	Joustava
ISOVER VarioBond tiivistysnauha	HS ja Facade tiivistys ikkuna- ja ovikarmeihin ja kivirakenteisiin	Betoni, tiili, puu, PP, PA, PVC	-30 - (+) 100°C	+5 -> 40 °C	2-osainen	75, 100	25	Ei joustava
ISOVER Vario® DoubleTwin 2 puoleinen teippi	HS asennusaikainen kiinnitys hakasten sijaan esim. metalliin	PE, pap, puu, lasi, metalli			1-osainen	19	25	Ei joustava
ISOVER Vario® KB1 saumausteippi	HS saumat	PA, PE, PU, PP, ALU, pap.	-30 - (+) 100°C	≥ -10 °C	1-osainen	60	40	Joustava
ISOVER Vario® Patch paikkausteippi	HS -paikkaus, sisä- ja ulkotilat	Pap., puu, metalli	-40 - (+) 100°C	≥ -5 °C	2-osainen	240x250 paloja 104 kpl/rl		Ei joustava

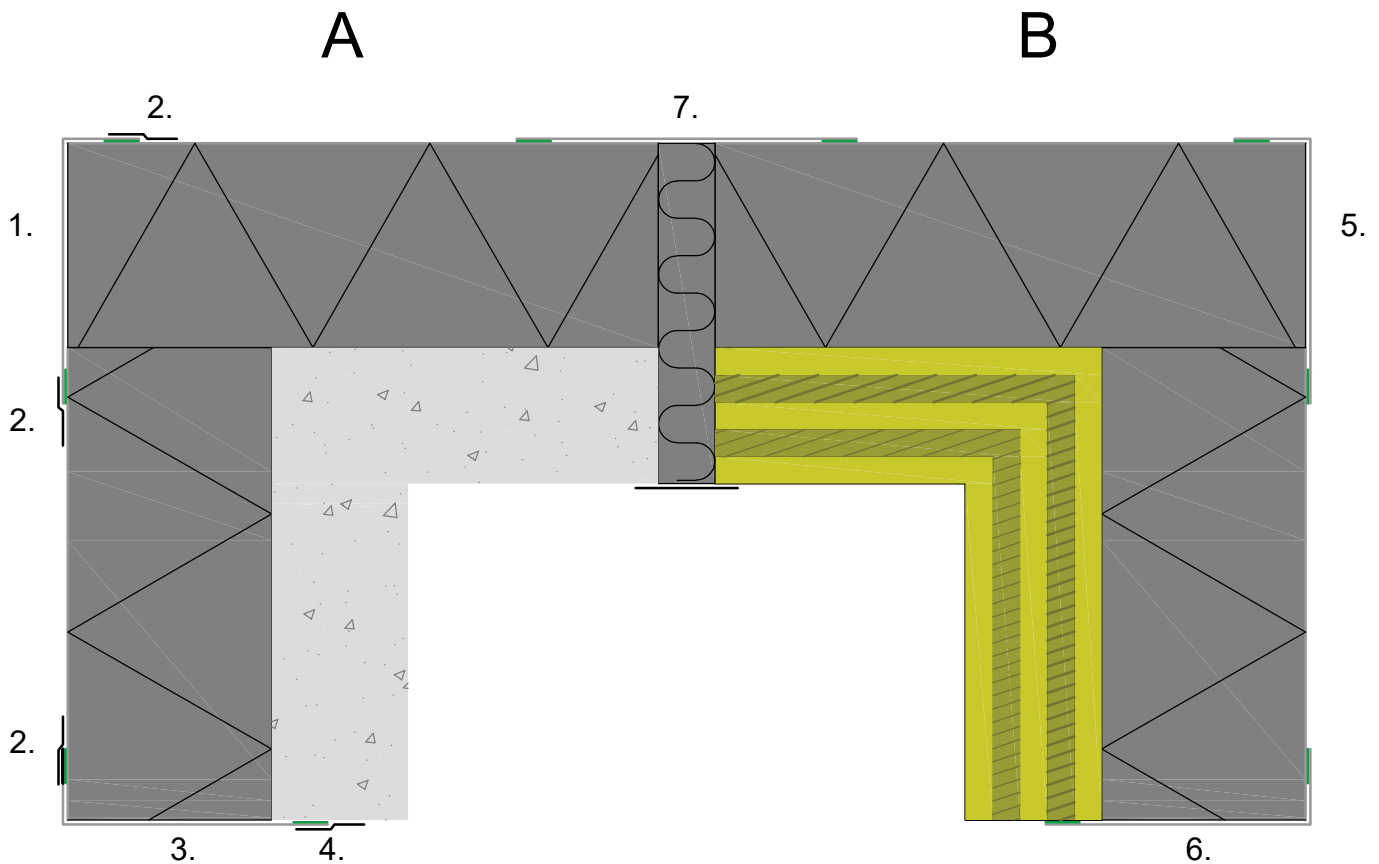
HS= ISOVER VARIO, VapoBlock, PE-höyrynsulkukalvot

Tuotteita ei suositella aluskatteille!

ISOVER Facade SealStrip on Facade -tuulensuojapinnotteesta valmistettu 300 mm leveä kaista. Tuotetta käytetään etenkin OL-33 Facaden reunojen tiivistämiseen esimerkiksi ulkonurkissa sekä ikkuna- ja oviaukoissa. Facade SealStrip kiinnitetään OL-33 Facaden tuulensuojapintaan heftiin esim. ISOVER Nitojalla, lopullinen kiinnitys liitospintaan tehdään Facade -saumausteipillä (kuvan A kohta 2). Haastavammissa olosuhteissa ja esim. betoniin kiinnittäessä alusta suositellaan primeroitavan ISOVER FD Asennusliimalla (kuvan A kohta 4).

ISOVER Facade SealStrip Pro on puolestaan varustettu reunoilla olevilla asennusta helpottavilla liimakaistoilla. Kiinnitysalustan tulee olla puhdas ja kuiva, kuten teipatessa yleensä. Soveltuvia kiinnitysalustoja ovat Facade -pinnote ja mm. sileäpintainen puu (kuvan B kohta 6). Haastavimmassa olosuhteissa ja alustoilla, kuten betoniin kiinnittäessä alusta suositellaan primeroitavan ISOVER FD Asennusliimalla ja/tai SealStrip Pron reuna kiinnitetään lisäksi Facade -teipillä pysyvyyden varmistamiseksi. SealStrip Pro liimakaistan liimautuvuutta kulmaliitospinnoissa parantaa merkittävästi kaistan huolellinen taittaminen 90 asteen kulmaan. Myös liitosreunan ja taitoksen välinen etäisyys vaikuttaa liimautuvuuteen (kuvan B kohta 6). Taitos ja etäisyys vähentävät tuoreeseen liimaliitokseen kohdistuvaa (avaavaa) jännitystä.

Teippausta ei voida suorittaa kuuraiseen tai kosteaan pintaan. Lisäksi tulee varmistaa, että rakenne (betoni) on riittävän kuiva teipattavaksi.



1. ISOVER Facade SealStrip kiinnitetynä OL-33 Facade -pinnotteeseen ulkonurkassa.
2. Facade -teippi
3. ISOVER Facade SealStrip kiinnitetynä OL-33 Facade -pinnotteeseen ja betoniin aukon reunassa.
4. Tarvittaessa liitospinnan primerointi ISOVER FD ASENNUSLIIMALLA ja teippaus Facade teipillä / VARIO Bond -teipillä.

5. ISOVER Facade SealStripe Pro taitettuna huolellisesti ja kiinnitetynä OL-33 Facade -pinnotteeseen ulkonurkassa.
6. ISOVER Facade SealStripe taitettuna huolellisesti ja kiinnitetynä OL-33 Facade -pinnotteeseen ja massiivipuulevyyn aukon reunassa.
7. ISOVER Facade SealStripe Pro suora liitos.

Rakennuskohde	ISOVER Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy	Sisältö	ISOVER TIIVISTYSKAISTAT 1/2 06.
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE YLEISTÄ		Päiväys	08.10.2021
		muutos	ISOVER KH / SK-C Vario® Sokkelikaista

ISOVER SK-C, KH ja Vario® Sokkelikaista

ISOVER SK-C ja KH on valmistettu Facade –levyjen tavoin lasivillasta, joka on epäorgaaninen ja kemiallisesti neutraali materiaali, eikä se sisällä korroosiota aiheuttavia ainesosia. Tuotteet ovat lahoamattomia ja hajuttomia, eivätkä ne tarjoa homesienille otollista kasvualustaa. Tuotteet täyttävät pintamateriaalien päästöluokan M1. ISOVER SK-C -tuotteet ovat ympäriinsä kuitukankaalla pinnoitettuja, silikonikäsiteltyjä ja vettähylyviä lasivillakaistoja. ISOVER SK-C:n tyypillisimmät käyttökohteet ovat ikkuna- sekä ovikarmien asennusvälin tiivistys ja runkorakenteiden sekä yhteen liitettävien puuelementtien ja koolausten saumaeristys. SK-C varastotuotteen paksuus on 20 mm, ja rullan pituus 14 m. Varastoidut tuoteleveydet 90, 115, 140, 170, 200, 225 ja 240 mm. Tuote on palamaton A2-s1,d0 –luokan eriste, korkein käyttölämpötila on 200 °C (riippuen käyttösovelluksesta).

ISOVER KH on pinnoittamaton silikonikäsitelty mineraalivillamatto. ISOVER KH on palamaton eriste ja kuuluu parhaaseen A1 -paloluokkaan. ISOVER KH käytetään erilaiseen tiivistämiseen (ikkunat ja ovet sekä hirsien välit, tms.) ja lämmöneristämiseen kun eristettävät pinnat eivät ole tasaisia (esim. hirsiseinät). ISOVER KH tuotetta on saatavana myös valmiiksi leikattuina ns. kaistatuotteina joita käytetään mm. betonielementtien vaaka- ja pystysaumuksissa KH-huopa (leveys 1220 mm) saatavana paksuuksissa 8–50 mm. KH-kaistatuotteena (paksuus 50 mm) saatavilla leveyksissä 150, 200, 220, 240 ja 260 mm. Tuote on suunniteltu betonisandwich -elementtien eristykseen.

ISOVER VARIO® Sokkelikaista on valmistettu pitkäikäisestä EPDM -solukumista, jolla saadaan aikaiseksi helposti tiiviit liitokset. Tuote toimii sekä kapilaarikatkona että ilmantiivisteinä seinän alajuoksun ja sokkelin perusmuurin välissä. VARIO® Sokkelikaista on nopea asentaa ja materiaalin joustavuus sekä siinä olevat pitkittäissuuntaiset paksunnokset helpottavat asennustyössä ja varmistavat ilmatiiviyden. Kaistan paksuus on 10 mm ja leveydet ovat: 100 mm, 150 mm, 170 mm ja 200 mm. VARIO® Sokkelikaista on osa ISOVER VARIO® ilmatiivisyjärjestelmää, joka yhdessä muiden VARIO® tuotteiden kanssa varmistaa höyrynsulkukalvon tiiviyden ja auttaa rakentamaan kosteusturvallisia ja energiatehokkaita rakennuksia.



ISOVER SK-C tiivistyskaista



ISOVER KH mineraalivillamatto



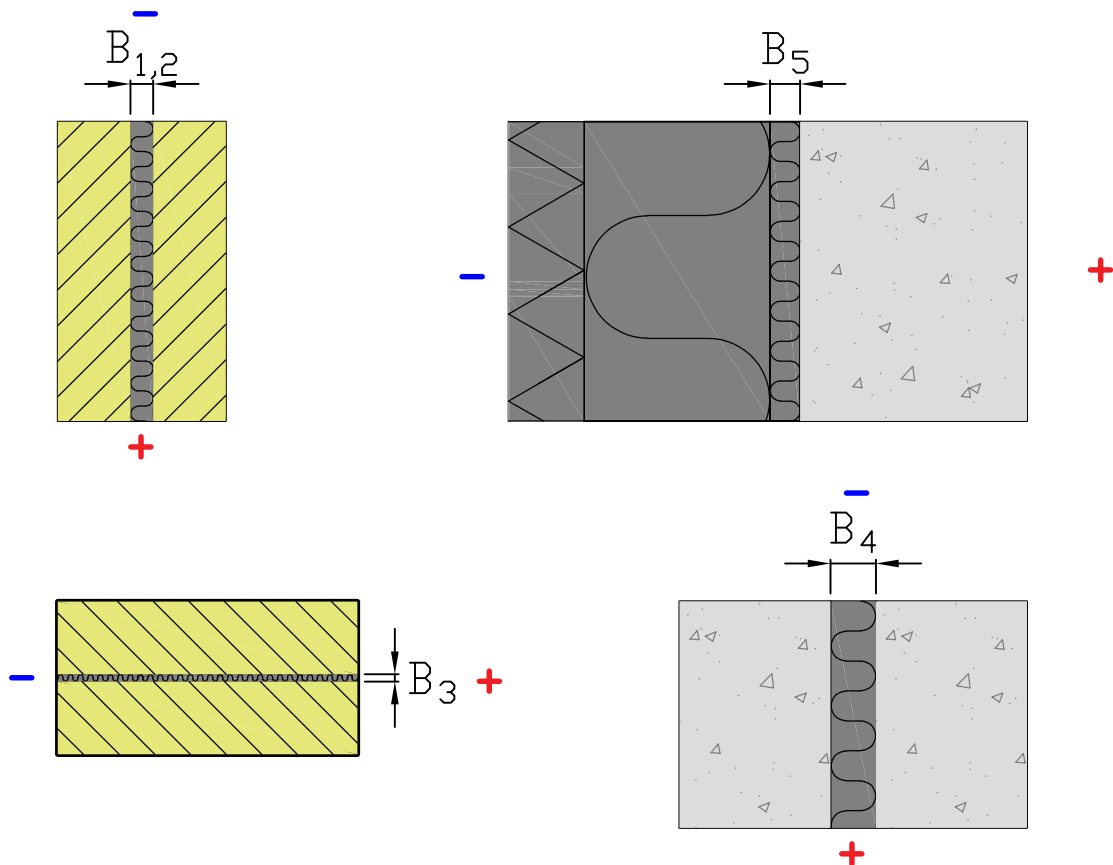
ISOVER VARIO®
Sokkelikaista

ISOVER -lasivillamattojen ja saumakaistojen ohjeelliset suunnittelupaksuudet saumatyypeittäin on esitetty alla olevassa taulukossa. Eristeen paksuus valitaan eristettävän saumavälin ja käyttökohteen mukaan. Eristeen tulee täyttää saumaväli sopivasti kokoon puristuen. Yleisesti ottaen eristeen on hyvä olla n. 50 % paksumpi kuin eristettävä saumaväli, jotta toteuma on lämpöteknisesti toimiva - esimerkiksi 10 mm väliin yleensä sopiva eriste on 15 mm paksu. Suurilla pinnoilla liiallinen eristepaksuus saattaa vaikeuttaa komponenttien/elementtien asentamista tai johtaa nimellimitan ylittäviin saumapaksuuksiin elementtiasennuksissa, kun taas epätasaisilla pinnoilla liian ohut saumakaista ei eristä kaikkia kohtia.

HUOM! ISOVER KH ja SK/C -saumakaistat ovat lämmöneristeitä. Rakenteiden saumat tulee käyttökohteesta riippuen tiivistää lisäksi ilma- ja vesihöyrytiiviksi rakennesuunnitelmien mukaisesti.

Saumatyppi	Saumaväli (mm)		Tuote, paksuus (mm)
Puuseinäelementtien pääty pystyliitokset, ikkuna-/ovikarmin ja rungon väliset liittymät	B ₁	10	KH 15 / SK-C 20
		15	SK-C 20 / KH 30
Puukattoelementtien välinen pystyliitos	B ₂	15 30	KH 30 (2 x SK-C 20) / KH 50
Vierekkäiset tolpat, pystyliitos	B ₃	~3-5	KH 8 mm
Seinäelementin alapuolelle, vaakaliitos			
Betonelementtien väliset pääty pystyliitokset	B ₄	30 50	KH 50 / (KH 30 + KH 15) (KH 50 + SK-C/KH 20)
Betoni- ja puuelementtien välinen pystyliitos elementin lappeen suunnassa	B ₅	30 50	KH 50 / KT* 50 (KH 50 + KH 20) / KT* 75

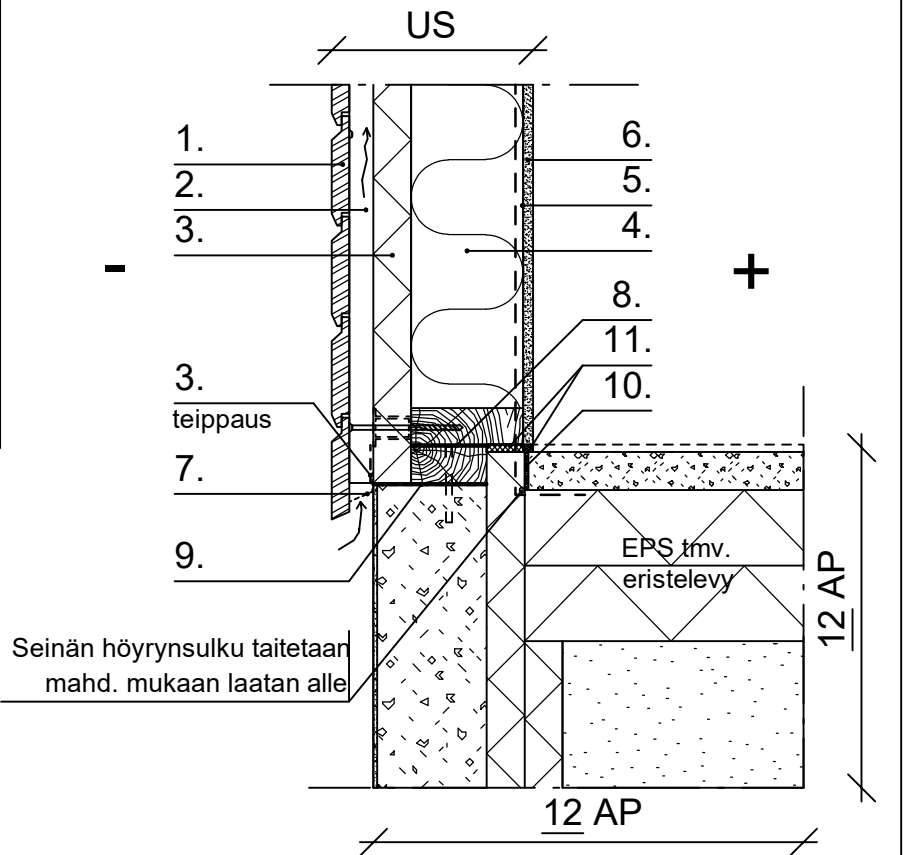
*) = ISOVER STANDARD ROLL



Glasroc GTX 9 tuulensuojalevy Facaden ja rungon väliin, jos runko tarvitsee jäykistää ulkopuolelta esimerkiksi sisäpuolen palotilannetta varten.
 Facade ≥ 50 mm + Glasroc GTX 9 vastaavat EI30 rakennusosaa.

- (1) Ulkoverhouspaneelauk ≥ 21 mm
 - (2) Ristikoolaus $\geq 22 \times 70$
 - (3) Facade ≥ 30 mm / EJ 25 mm
 - (4) Runkopaksuus (+PREMIUM) 48x148/150 mm
 - (6) Gyproc GR 13
- => REI 60 ulkopuoliselle palolle
 => REI 30 sisäpuoliselle palolle, kun lisäksi ulkopinnassa GTX 9.
 => REI 60 sisäpuoliselle palolle, kun lisäksi ulkopinnassa GTX 9 ja rakennekerros 6. = Gyproc GFL 18.
 => Rakenteen U-arvo 0,17 W/m²K, mikäli Facade ≥ 50 mm.

ks. tarkemmat palomitoituksen reunaehdot
 Gyproc & ISOVER palorakenteet taulukosta sekä Gyproc -käsikirjasta!



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® - Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER KH-8 mineraalivillamatto aluspään ja rungon alajuoksun väliin
9. ISOVER Vario® Sokkelikaista (kosteuskatko + tiivistyskaista)
 HUOM! Tarvittaessa asennettava lisäksi radonkatko
10. Weberfloor 4960 reunanauhat pystyrakenteita vasten
11. Elastinen tiivistysmassa kipsilevyn alle, sokkelin pystyeristeen ja rungon alajuoksun väliin PU-vaaho
12. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
 - Lattiapäällysteen alla esimerkiksi Weber -lattiaratkaisut mukaisesti:
 - + Werberbetonit 130 CORE Comfort Plaano + Weberfloor 4945 lasikuituverkko
 - + Weberfloor 4940 erotuskangas
 - + Alapohjan eristys ja sorastus
 - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

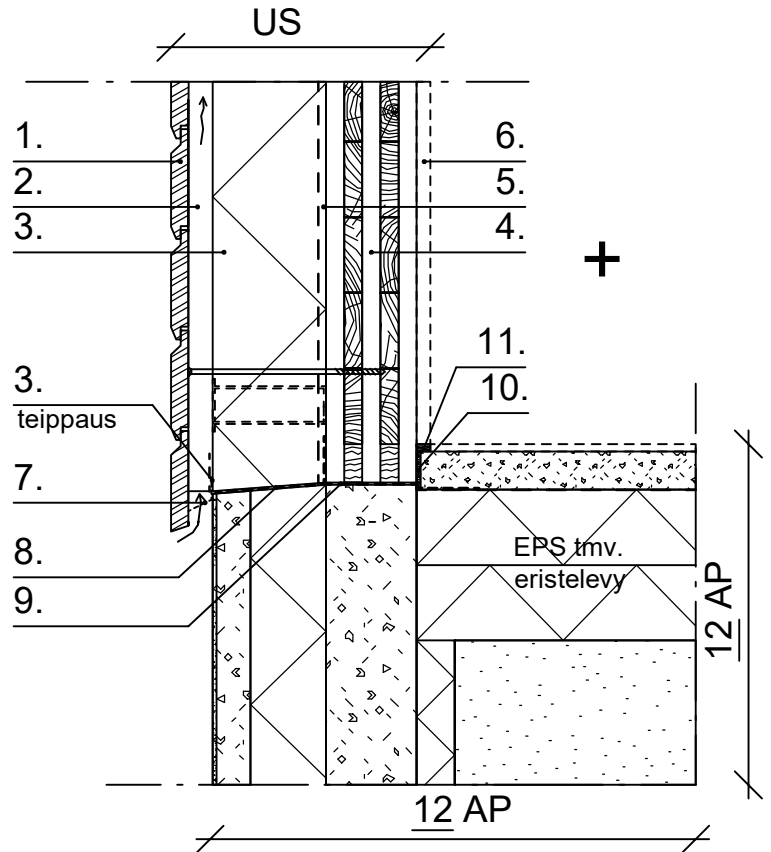
Sisältö

ULKOSEINÄN JA ALAPOHJAN
1b. LIITTYMÄLEIKKAUSLIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEETPäiväys 08.10.2021
muutos

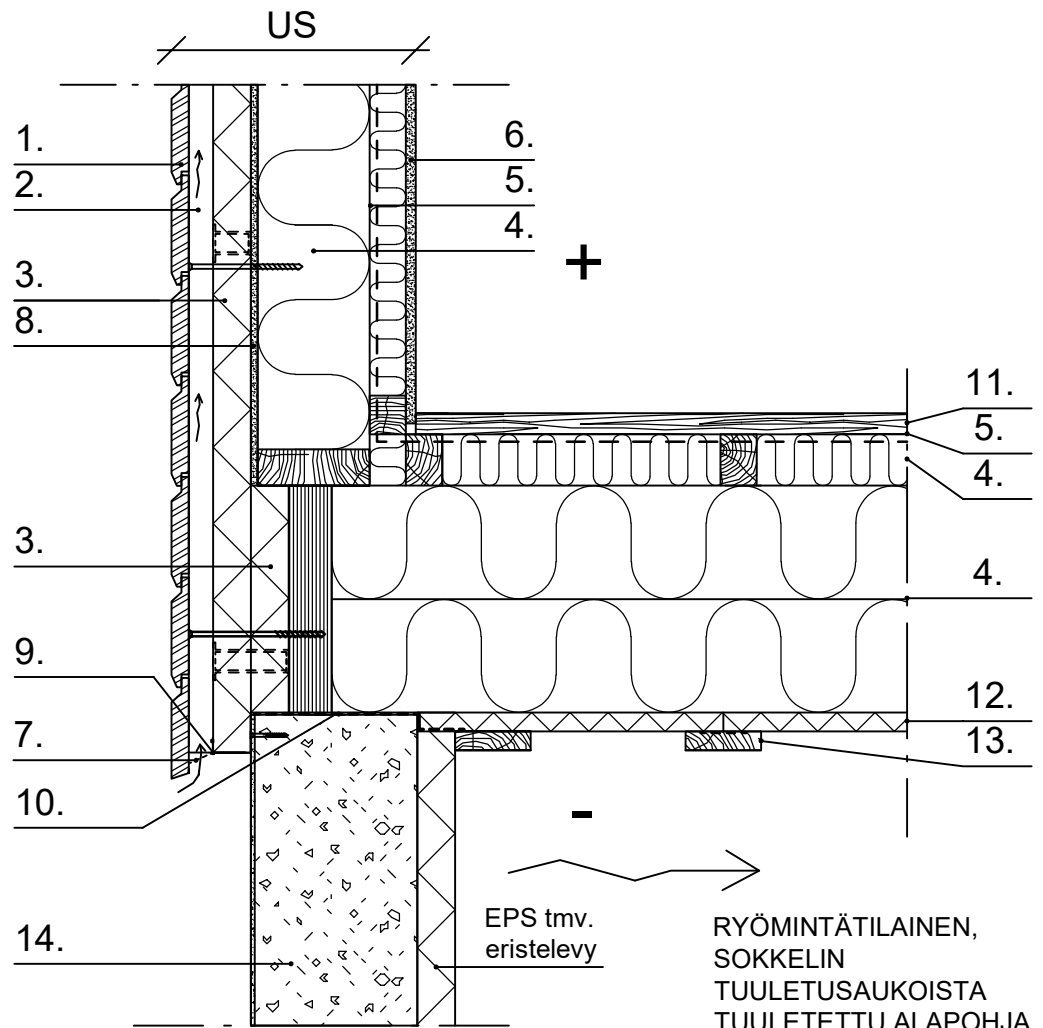
US,mp – AP,mv

Ulkopinnan suojaverhousluokka on K2 10,
jos (3) Facade OL33 ≥ 120 mm.Sisäpinnan suojaverhousluokka
K2 10, kun (6) \geq Gyproc 13 mm
K2 30, kun (6) \geq Gyproc GFL 18.Rakenteen U-arvo on 0,17 W/m²K, jos:

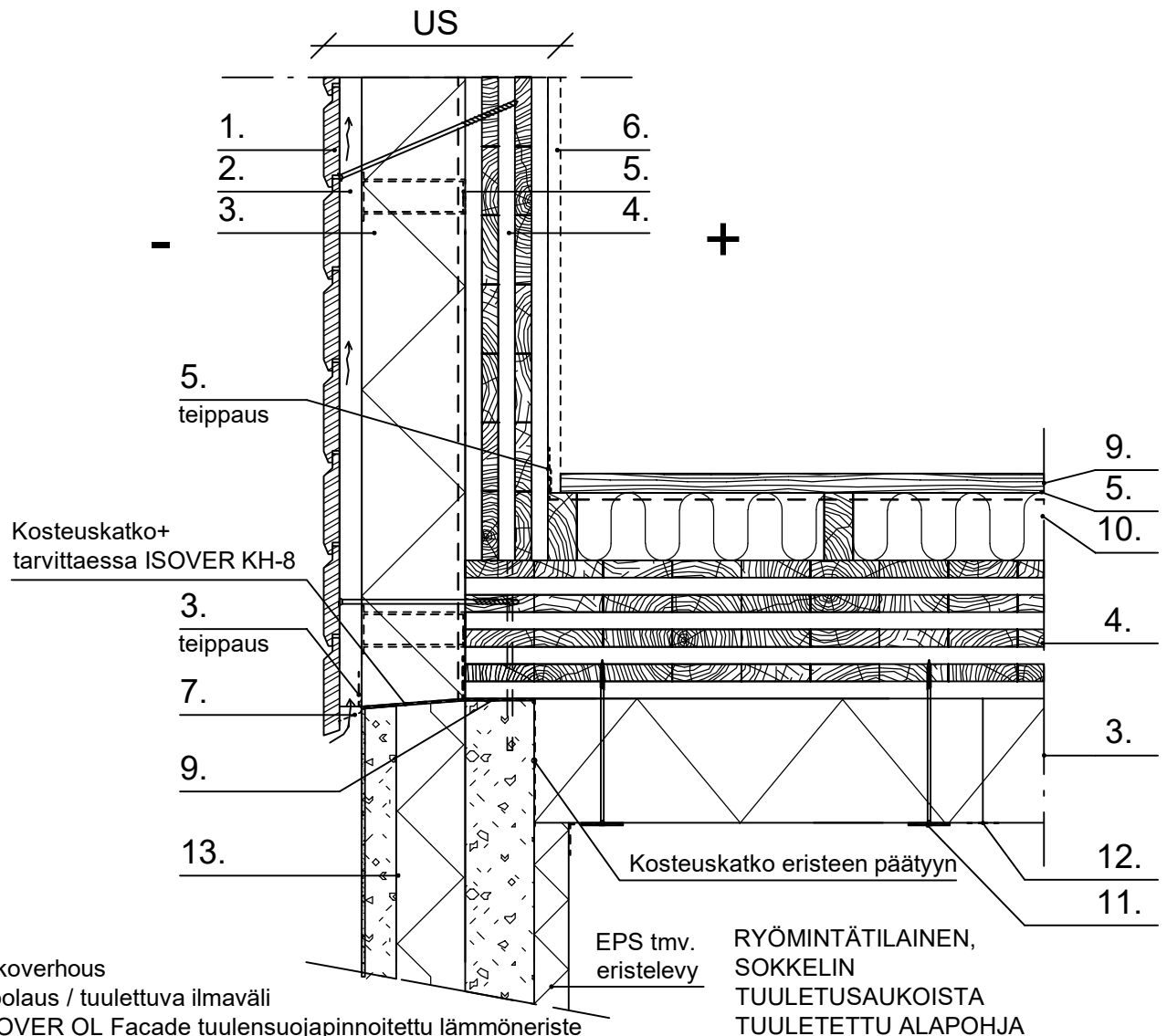
- ulkoverhouksen koolauksen mekaanisten kiinnikkeiden vaikutus rakenteen U-arvoon tässä < 3 %
- eristyskerros (3) ≥ 150 mm ja CLT -levy (4) ≥ 120 mm.



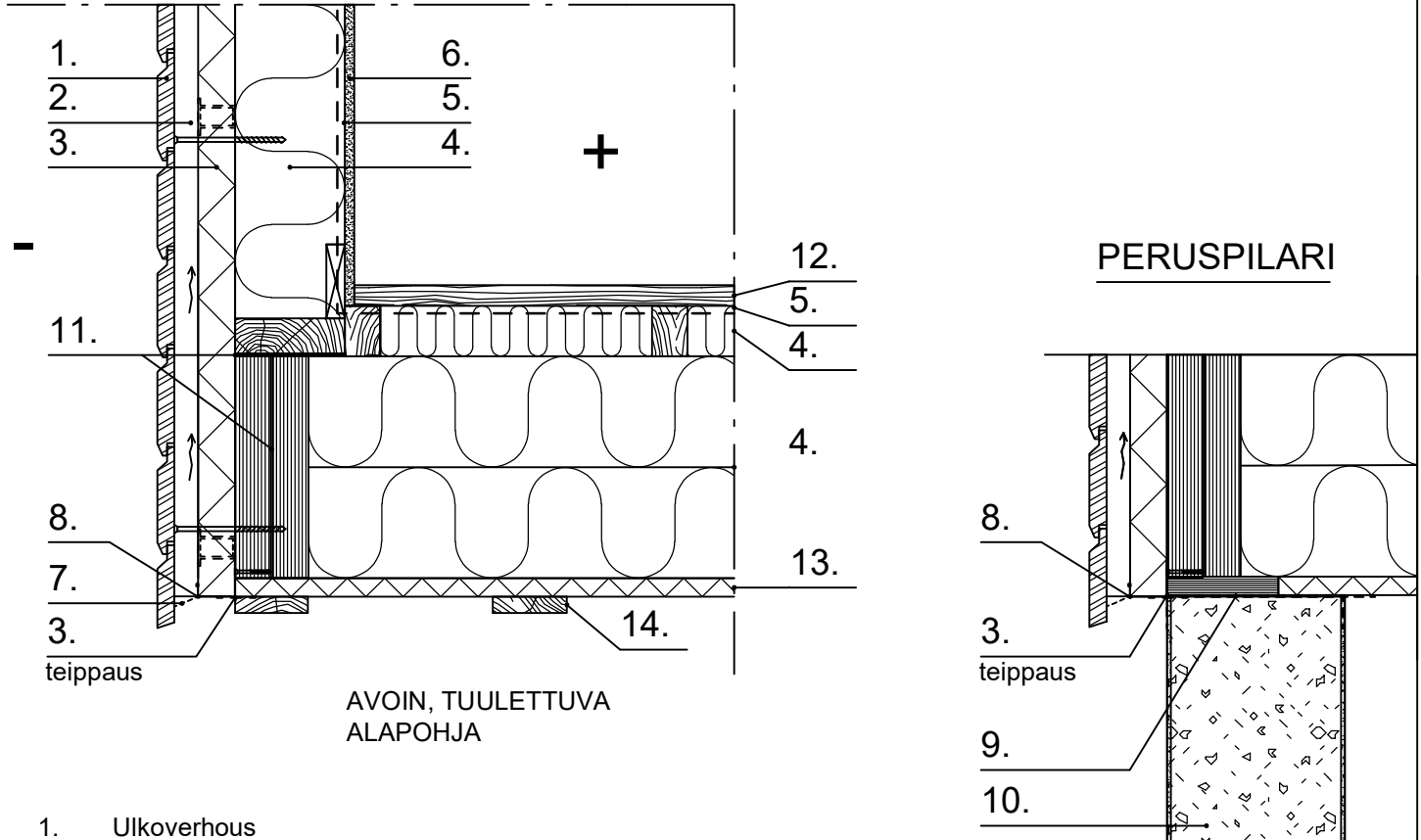
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
7. ISOVER hiirilista
8. Kosteuskatko + tarvittaessa ISOVER KH-8
9. ISOVER Vario® Sokkelikaista (kosteuskatko + tiivistyskaista)
HUOM! Tarvittaessa asennettava lisäksi radonkatko
10. Weberfloor 4960 reunanauhat pystyrakenteita vasten
11. Elastinen tiivistysmassa
12. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
 - Lattiapäällysteen alla esimerkiksi Weber -lattiaratkaisut mukaisesti:
 - + Werbertonit 130 CORE Comfort Plaano + Weberfloor 4945 lasikuituverkko
 - + Weberfloor 4940 erotuskangas
 - + Alapohjan eristys ja sorastus
 - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti



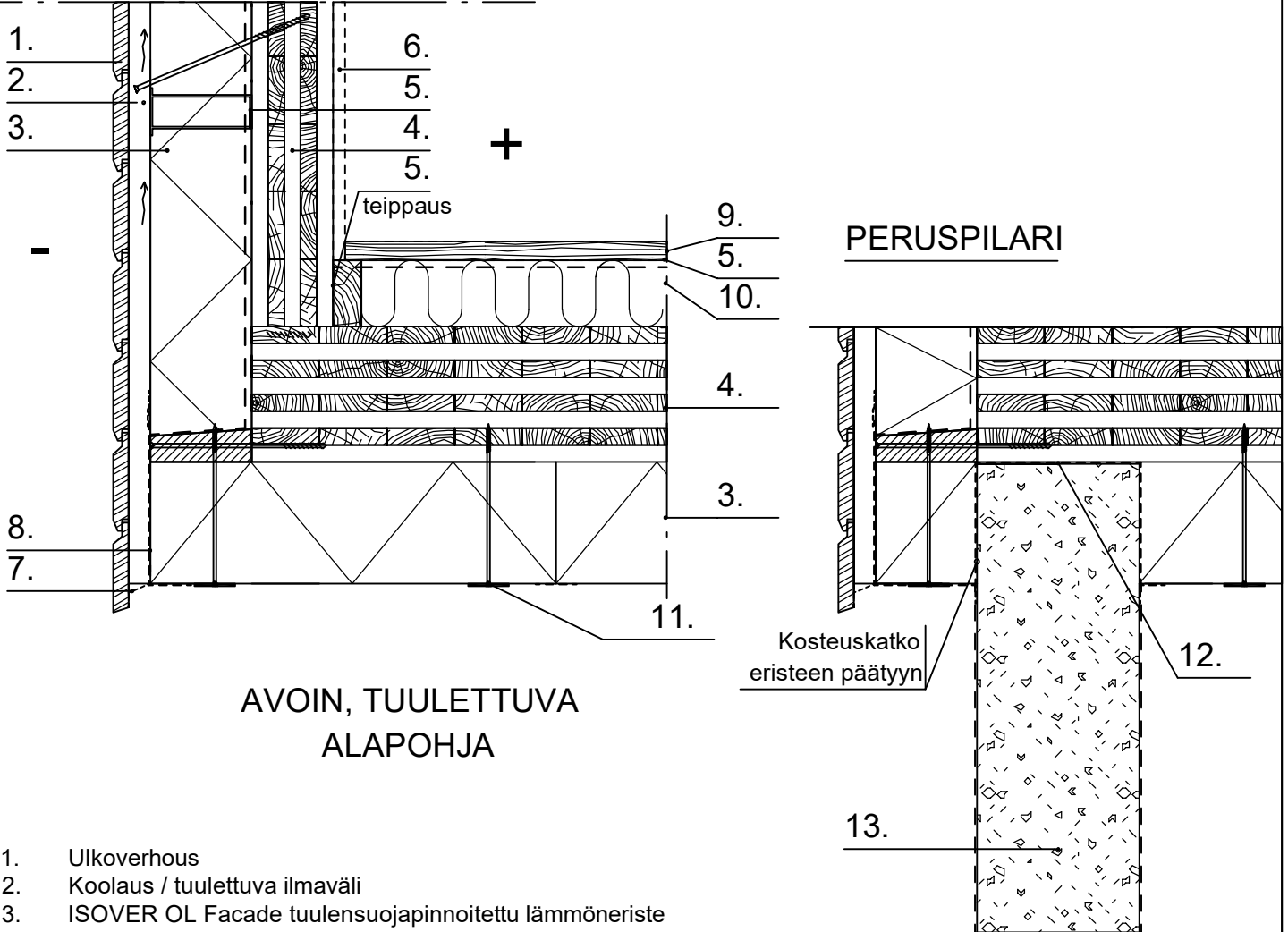
1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaräivi
3. ISOVER Facade tuulensuojapinoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrinsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER hiirilista
8. Glasroc GTX 9
9. ISOVER aloitusprofiili
10. ISOVER Vario® Sokkelikaista (kosteuskatko + tiivistyskaista)
11. Lattialaudoitus / -levytys
12. ISOVER Facade EJ
 - + Saumojen tiivistys: ISOVER Facade Tape / VARIO® Facade Tape
13. Tukilaudat 22x100 (suojakäsitelty) k ≤ 600 ja ponttaamattomien levysaumojen kohdilla
14. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
 - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
- Saumojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape /
+ VARIO® - Facade Tape
+ ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
- Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
- Saumojen tiivistys:
+ VARIO® Multitape SL -teippi /
+ VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER Vario® Sokkelikaista (kosteuskatko + tiivistyskaista)
9. Lattialaudoitus / -levytys
10. ISOVER PREMIUM lämmöneriste / koolaus
11. ISOVER eristekiinnike (väh. 5 kpl/levy) / suojäkäsiltellyt tukilaudat.
- Eristekiinnike asennetaan puristamaan Facade -levyä kevyesti vaurioittamatta tuulensuojalevyä pintaa.
12. ISOVER Facade Tape / VARIO® Facade Tape
13. Sokkeli ja alapohjarakenne ja perustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
- Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti

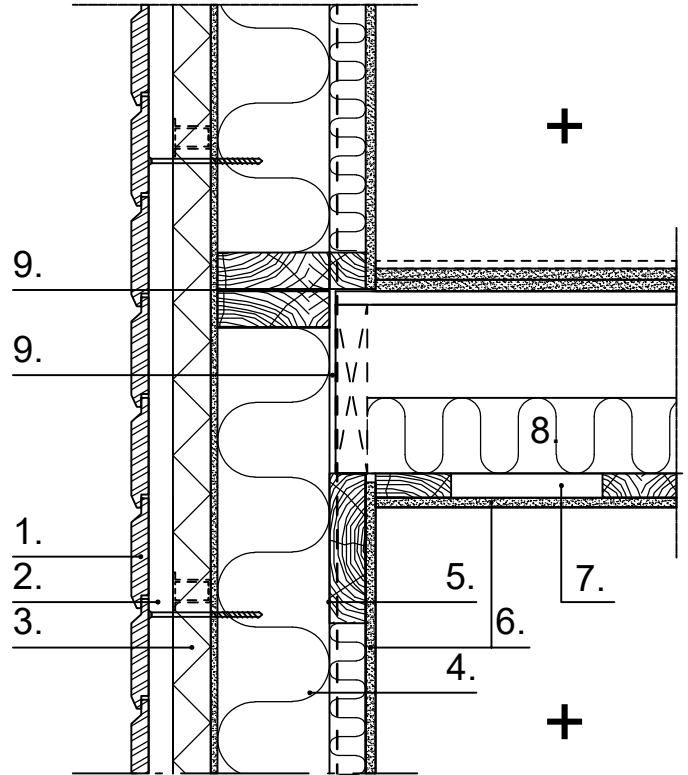


1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER aloitusprofiili
9. ISOVER Vario® Sokkelikaista / kosteuskatko
10. Perustuspilari
 - Pilariperustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
 - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti
11. ISOVER KH-8 mineraalivillamatto
12. Lattialaudoitus / -levytys
13. ISOVER Facade EJ
 - + Saumojen tiivistys: ISOVER Facade Tape / VARIO® Facade Tape
14. Tukilaudat 22x100 (suojakäsitelty) k ≤ 600 ja ponttaamattomien levysaumojen kohdilla


 AVOIN, TUULETTUVA
 ALAPOHJA

PERUSPILARI

1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrönsulku tarvittaessa
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13 tarvittaessa
7. ISOVER hiirilista
8. ISOVER SealStrip, reunat teipataan Facade -teipillä kiinni
9. Lattialaudoitus / -levytys
10. ISOVER PREMIUM lämmöneriste / koolaus
11. ISOVER eristekiinnike (väh. 5 kpl/levy) / suojäkäsittelyt tukilaudat
12. ISOVER Vario® Sokkelikaista / kosteuskatko
13. Perustuspilari
 - Pilariperustus erillisten suunnitelmien mukaisesti
 - Sokkelin tasoitus ja pinnoitus esimerkiksi Weber -sokkeliratkaisut mukaisesti



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
7. Koolaus / ilmaväli
8. ISOVER ACOUSTIC ääneneristevilla
9. ISOVER KH / SK-C tiivistyskaista

HUONEISTOJEN VÄLIPOHJA

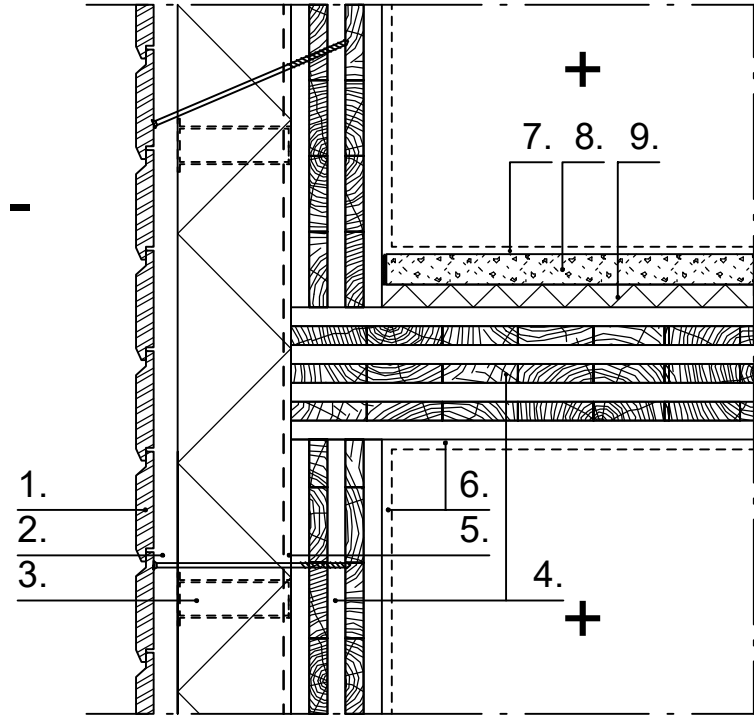
REI 30/60

 $D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$, $L'_{n,Tw} \leq 53 \text{ dB}$

Lattiapinnoite + alusmatto
 2 x Gyproc GL 15 + akustinen massa levyjen alapinnassa
 Väliohjan kansilevy ja kantava rakenne

ISOVER ACOUSTIC
 Koolaus
 Gyproc GK -alakattojärjestelmä
 2 x Gyproc GFL 15

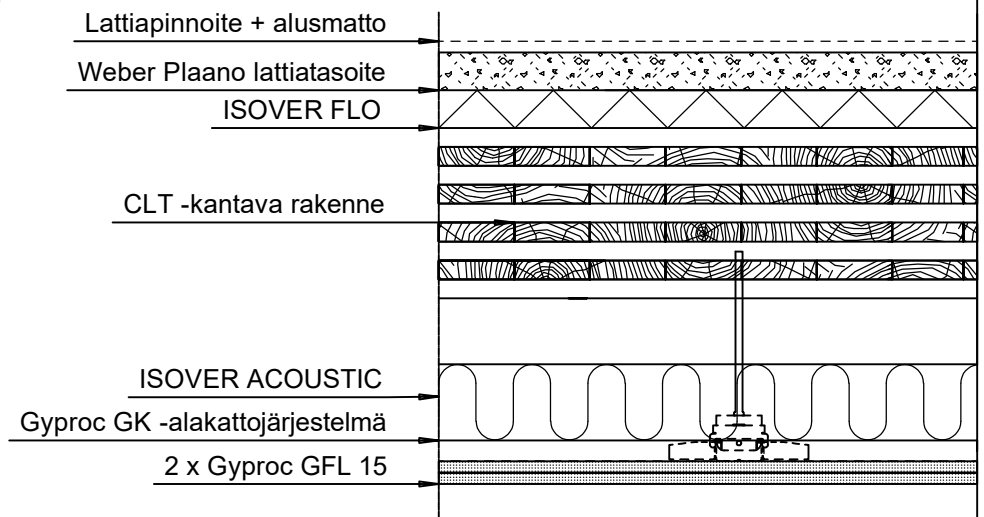
Ks. Gyproc -käsikirja

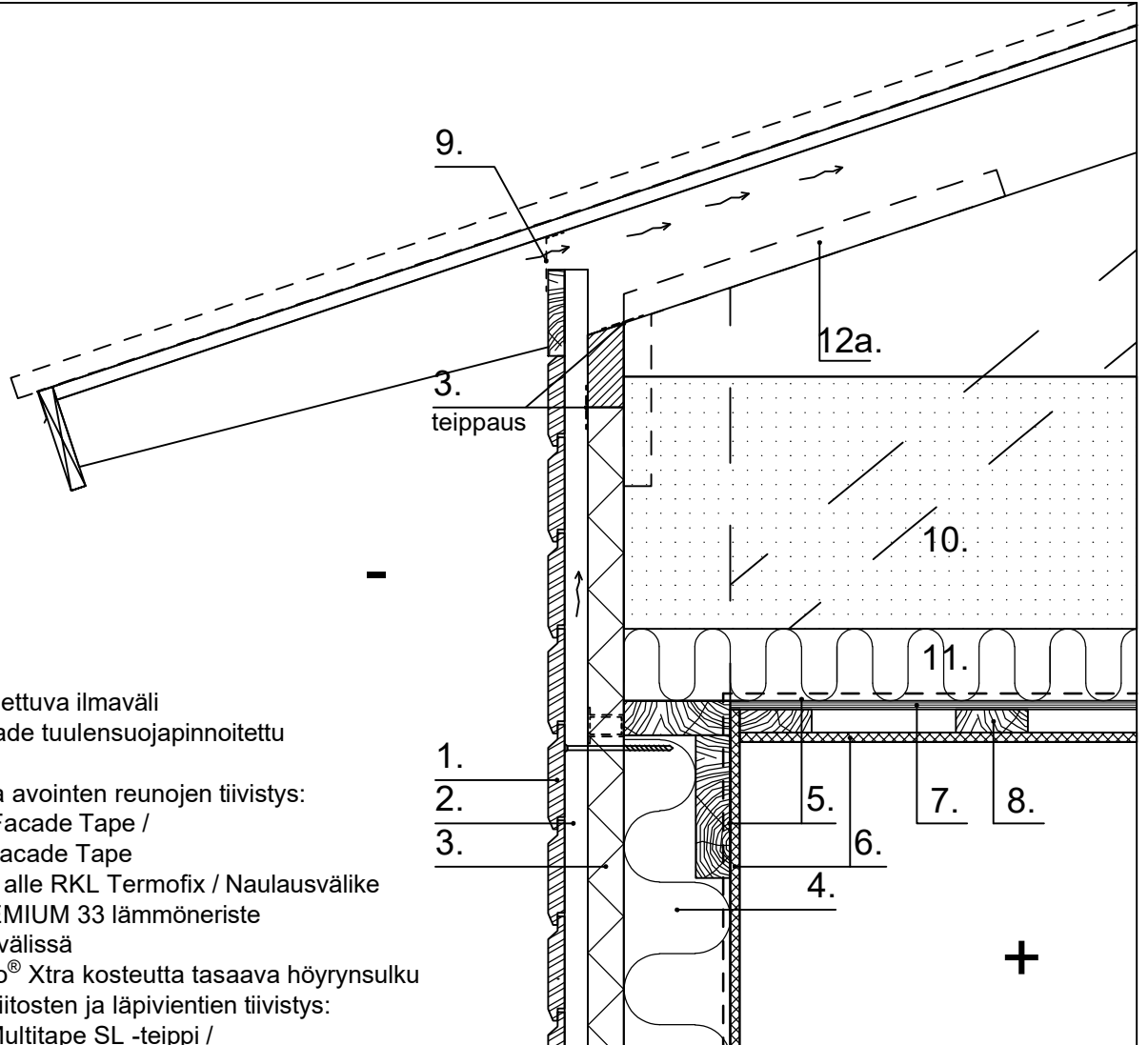


1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB1 -Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä) tarvittaessa
7. Lattiapinnoite + akustinen alusmatto
8. Weber Plaano -lattiatasoite
9. ISOVER FLO -askelmäänieriste

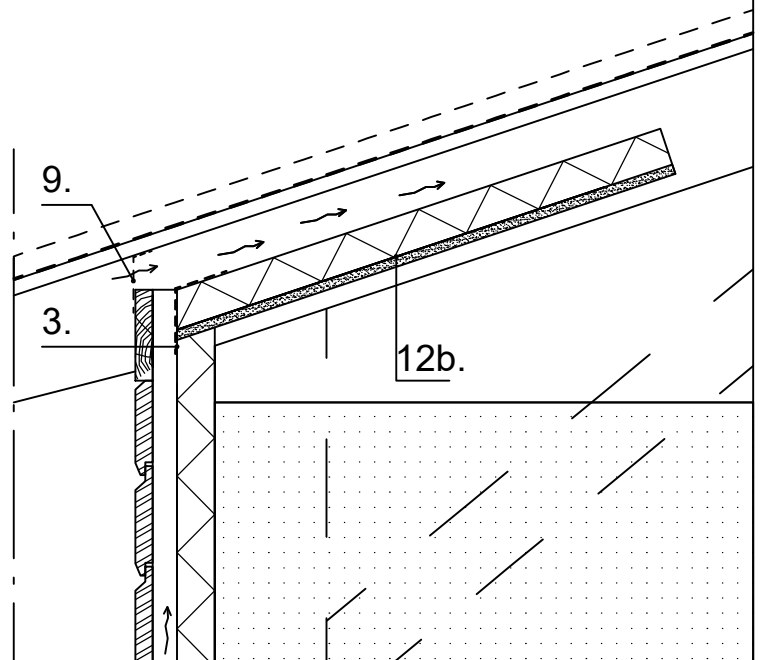
HUONEISTOJEN VÄLIPOHJA

REI 30/60

 $D_{nT,w} \geq 55 \text{ dB}$, $L'_{n,Tw} \leq 53 \text{ dB}$




1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
- Saumojen ja avointen reunojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape /
+ VARIO® Facade Tape
- Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
- Saumojen, liitosten ja läpivientien tiivistys:
+ VARIO® Multitape SL -teippi /
+ VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
7. Rakennuslevy (tarvittaessa)
8. Koolaus / ilmaväli
9. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin
10. ISOVER INSULSAFE painumaton puhalluseriste ontelopuhalluksena
11. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste alapaarteiden välissä
- 12a. ISOVER tuulenojain
- 12b. Sivuräystään ääniloukku:
- ISOVER RKL 50 mm + Gyproc Habito 13 mm



Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

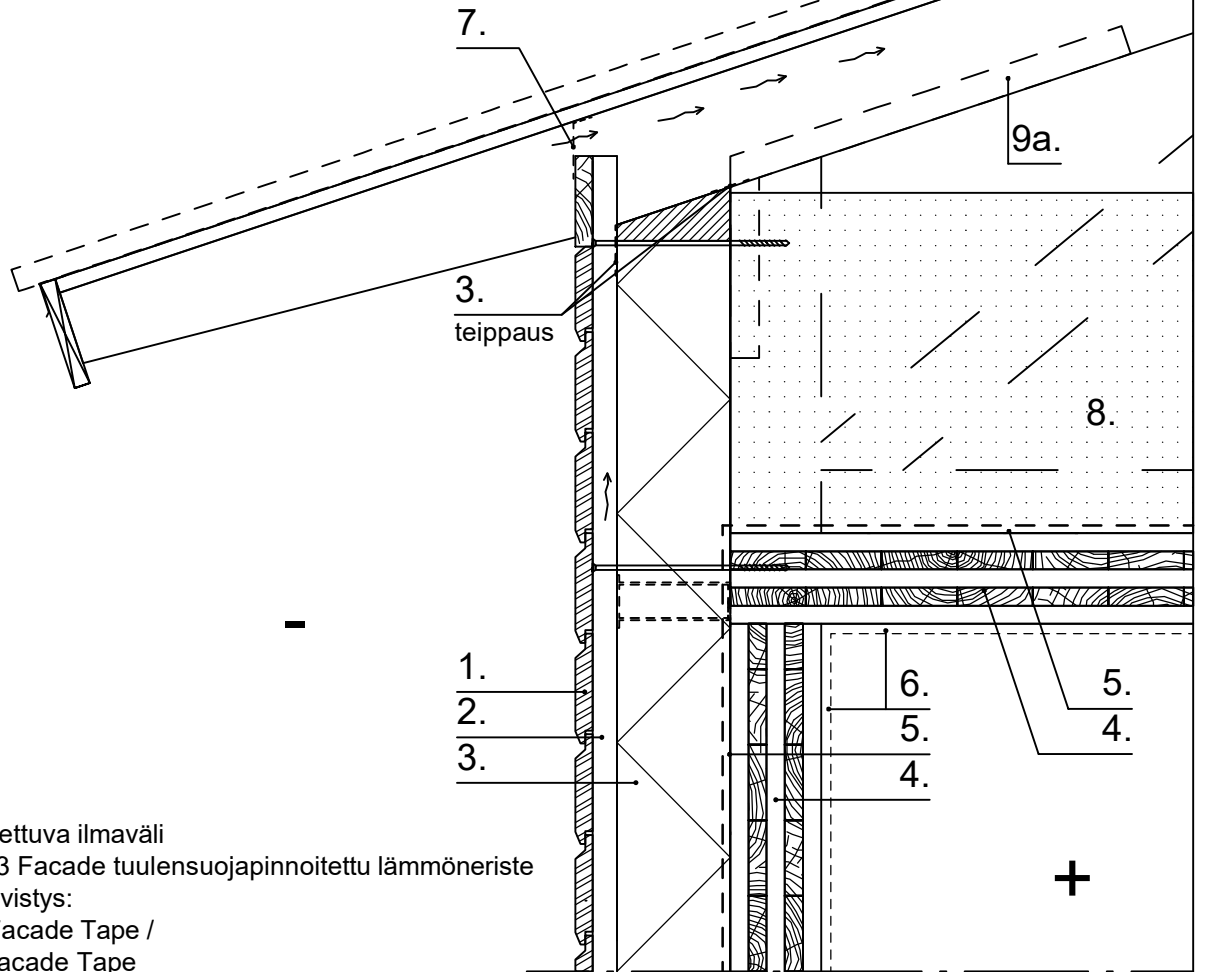
Sisältö

ULKOSEINÄN JA VÄLIPOHJAN
5b. LIITTYMÄLEIKKAUSLIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

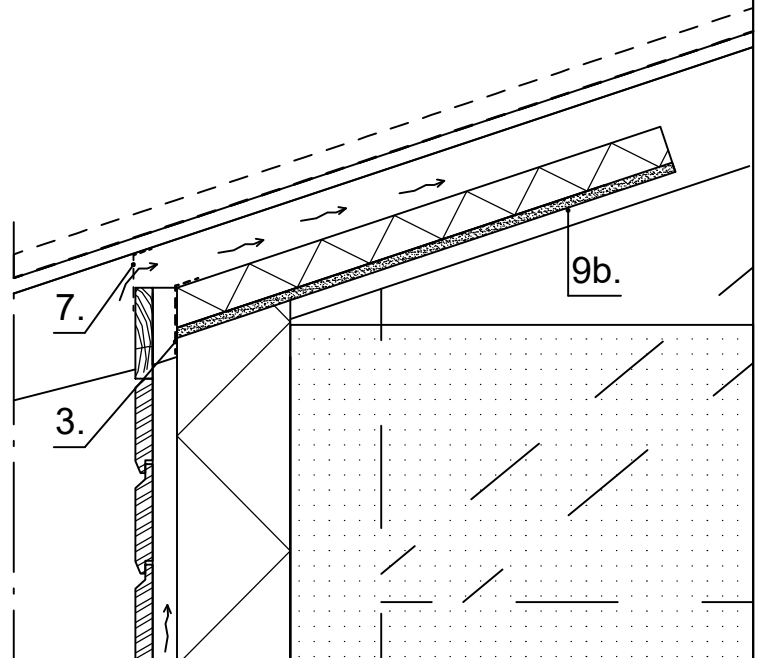
Päiväys 08.10.2021

muutos

US,mp – YP,s



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmapäli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
- Saumojen tiivistys:
+ ISOVER Facade Tape /
+ VARIO® Facade Tape
- Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
- Saumojen tiivistys:
+ VARIO® Multitape SL -teippi /
+ VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinät) tarvittaessa
7. Hyönteis-/hiiriverkko tuuletusväliin
8. ISOVER INSULSAFE painumaton puhalluseriste
- 9a. ISOVER Tuulenohjain
- 9b. Sivuräystään ääniloukku:
- ISOVER RKL 50 mm + Gyproc Habito 13 mm



Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

ULKOSEINÄN JA VÄLIPOHJAN
6a. LIITTYMÄLEIKKAUS

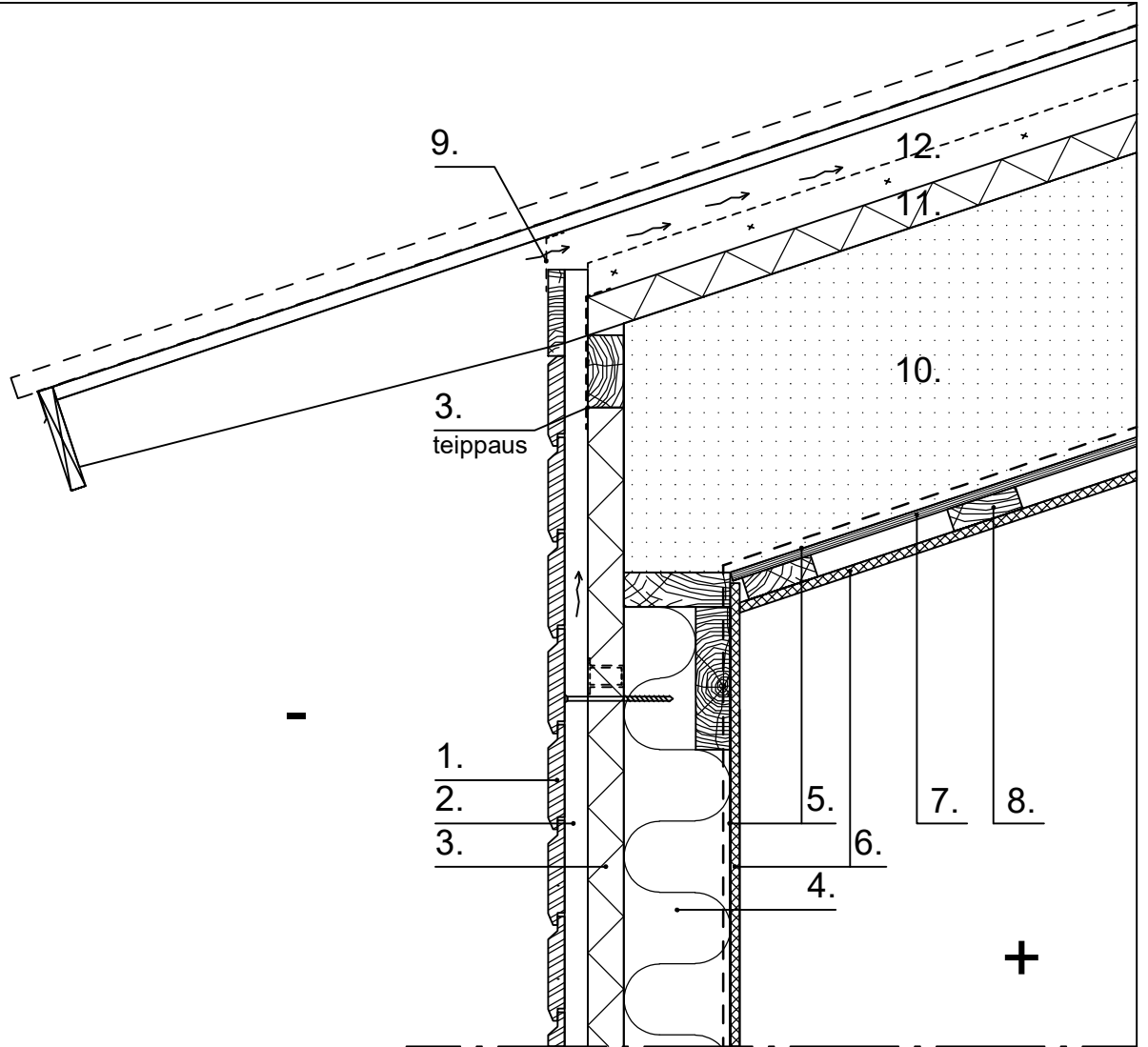
LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys

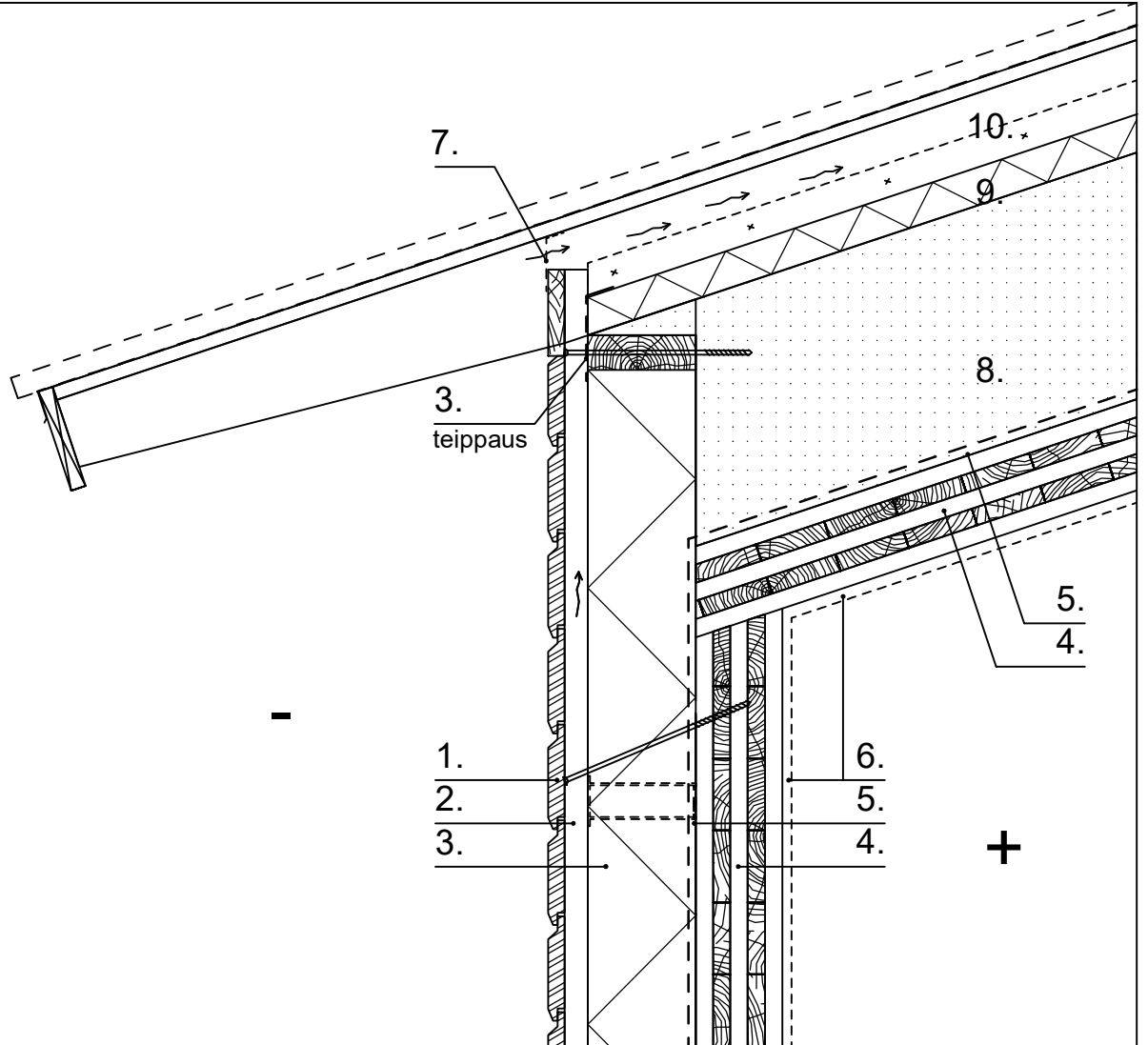
08.10.2021

muutos

US,rr – YP,v



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä)
7. Rakennuslevy (tarvittaessa)
8. Koolaus / ilmaväli
9. Hyönteisverkko tuuletusväliin
10. ISOVER INSULSAFE painumaton puhalluseriste ontelopuhalluksena
11. ISOVER RKL-31 + kiinnitysrimat
12. Ilmaväli ≥ 100 mm



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojajinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GN 13 (katto) / GEK 13 (seinä) tarvittaessa
7. Hyönteisverkko tuuletusväliin
8. ISOVER INSULSAFE painumaton puhalluseriste
9. ISOVER RKL FACADE
10. Kiinnitysrimat ja ilmaväli ≥ 100 mm

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

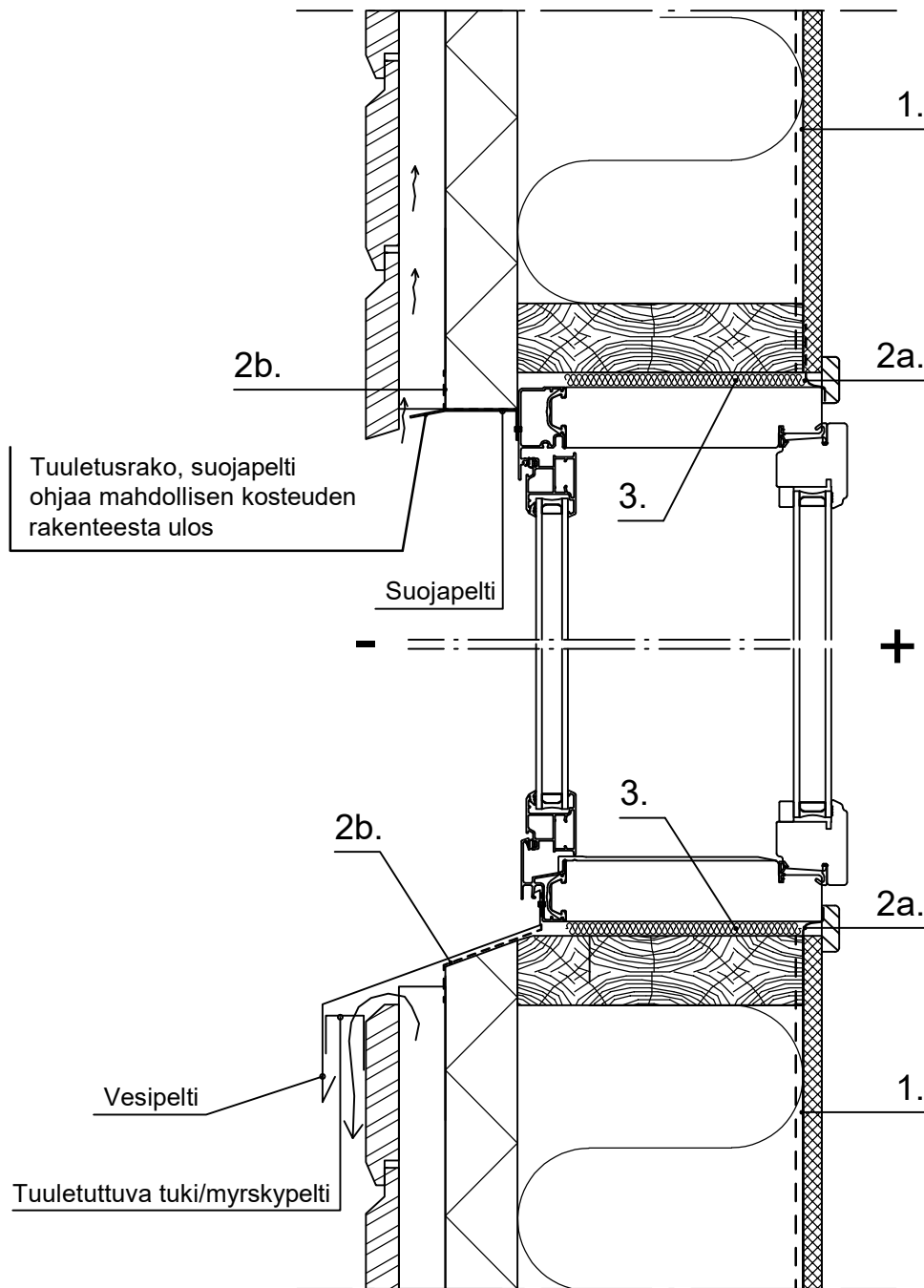
7a. IKKUNALIITTYMÄ

LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys 08.10.2021

muutos

US,rr-IKKUNA



Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

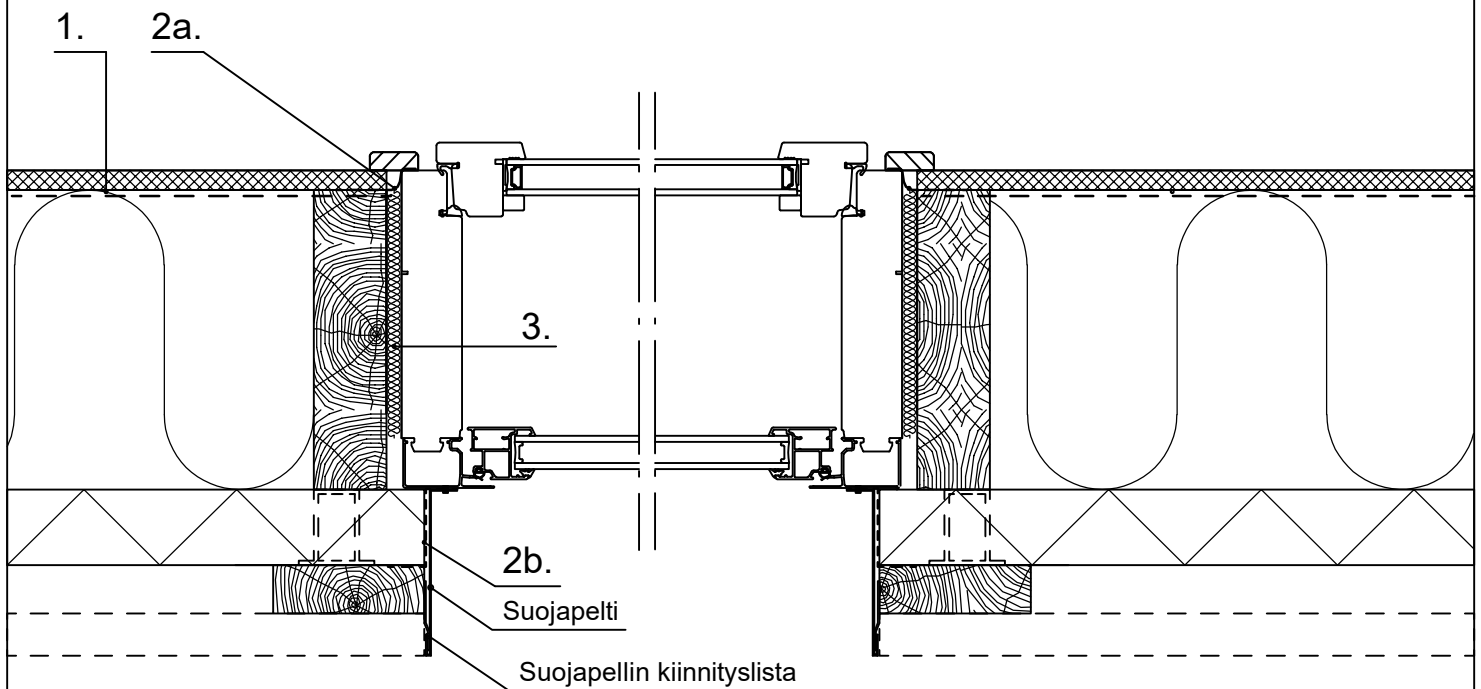
7a. IKKUNALIITTYMÄ

LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

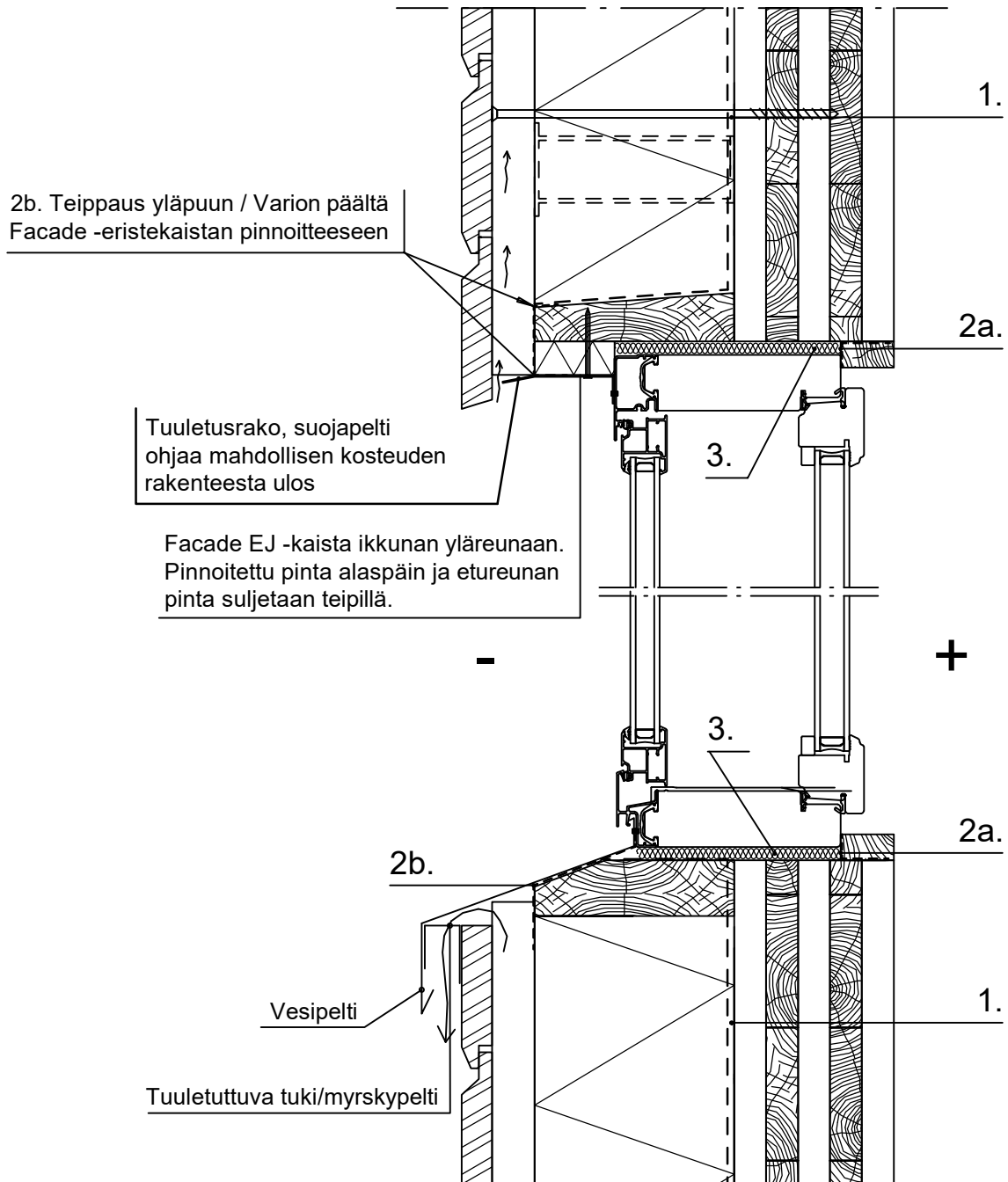
Päiväys 08.10.2021

muutos

US,rr–IKKUNA



1. ISOVER Vario® Xtra XL älykäs höyrnsulkukalvo
- saumat ja läpiviennit tiivistetään Vario -järjestelmäteipillä (2)
- 2a. ISOVER Vario® MultiTape SL / SL Wide -tiivistysteippi
- Karmin ja seinän höyrnsulun välisen sauman tiivistys sisällä
- 2b. ISOVER Vario® MultiTape SL / SL Wide -tiivistysteippi
- Karmin ja seinän välisen sauman tiivistys ulkopuolella
- Teippaus Facaden ulkopinnasta ikkunakarmin ulkopintaan
3. ISOVER SK-C / KH villakaista
- Lämmöneriste/tiiviste ikkunakarmin ja rungon liittymässä.
Asennetaan tiiviisti ikkunan ympäri. Kaistan paksuus valitaan nimellistä saumapaksuutta suurempana, jotta saumasta tulee tiivis.



Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

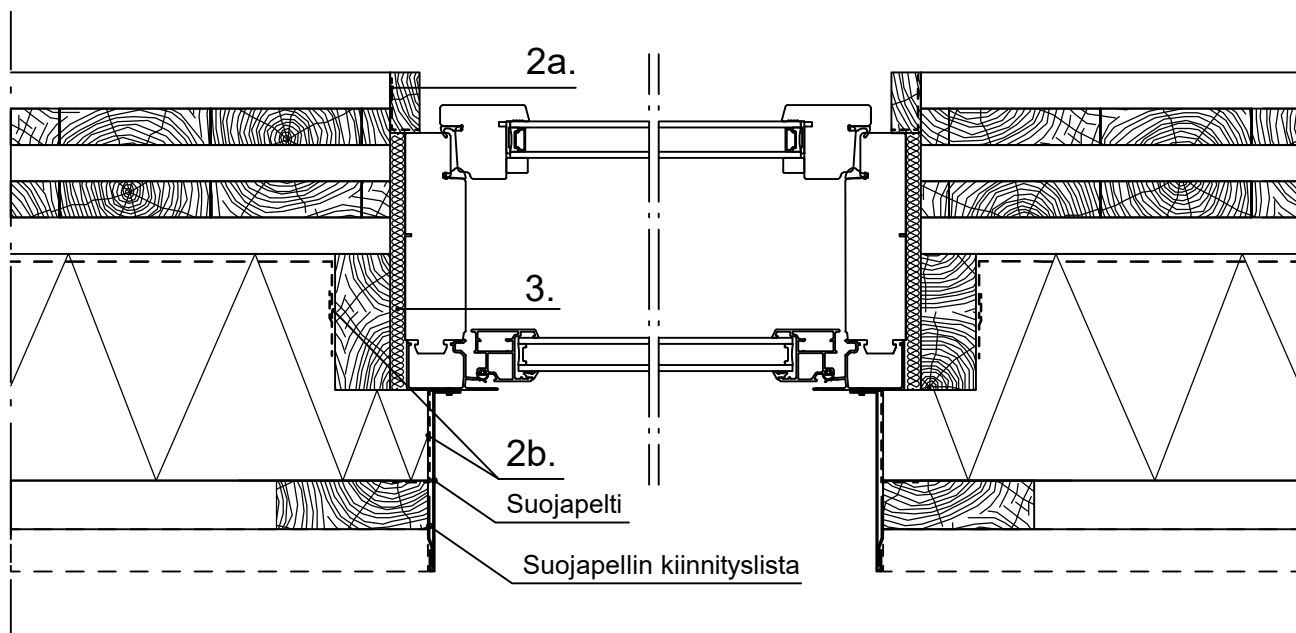
7b. IKKUNALIITTYMÄ

LIITE 2: FACADE –JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys 08.10.2021

muutos

US,mp–IKKUNA



1. ISOVER Vario® Xtra XL älykäs höyrynsulkukalvo
- saumat ja läpiviennit tiivistetään Vario -järjestelmäteipillä (2)
- 2a. ISOVER Vario® MultiTape SL / SL Wide -tiivistysteippi
- Karmin ja seinän höyrynsulun välisen sauman tiivistys sisällä
- 2b. ISOVER Vario® MultiTape SL / SL Wide -tiivistysteippi
- Karmin ja seinän välisen sauman tiivistys ulkopuolella
- Teippaus Facaden ulkopinnasta ikkunakarmin ulkopintaan
3. ISOVER SK-C / KH villakaista
- Lämmöneriste/tiiviste ikkunakarmin ja rungon liittymässä.
Asennetaan tiiviisti ikkunan ympäri. Kaistan paksuus valitaan nimellistä saumapaksuutta suurempana, jotta saumasta tulee tiivis.

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

ULKOSEINÄELEMENTTIEN

8a.

ULKONURKKALIITOS

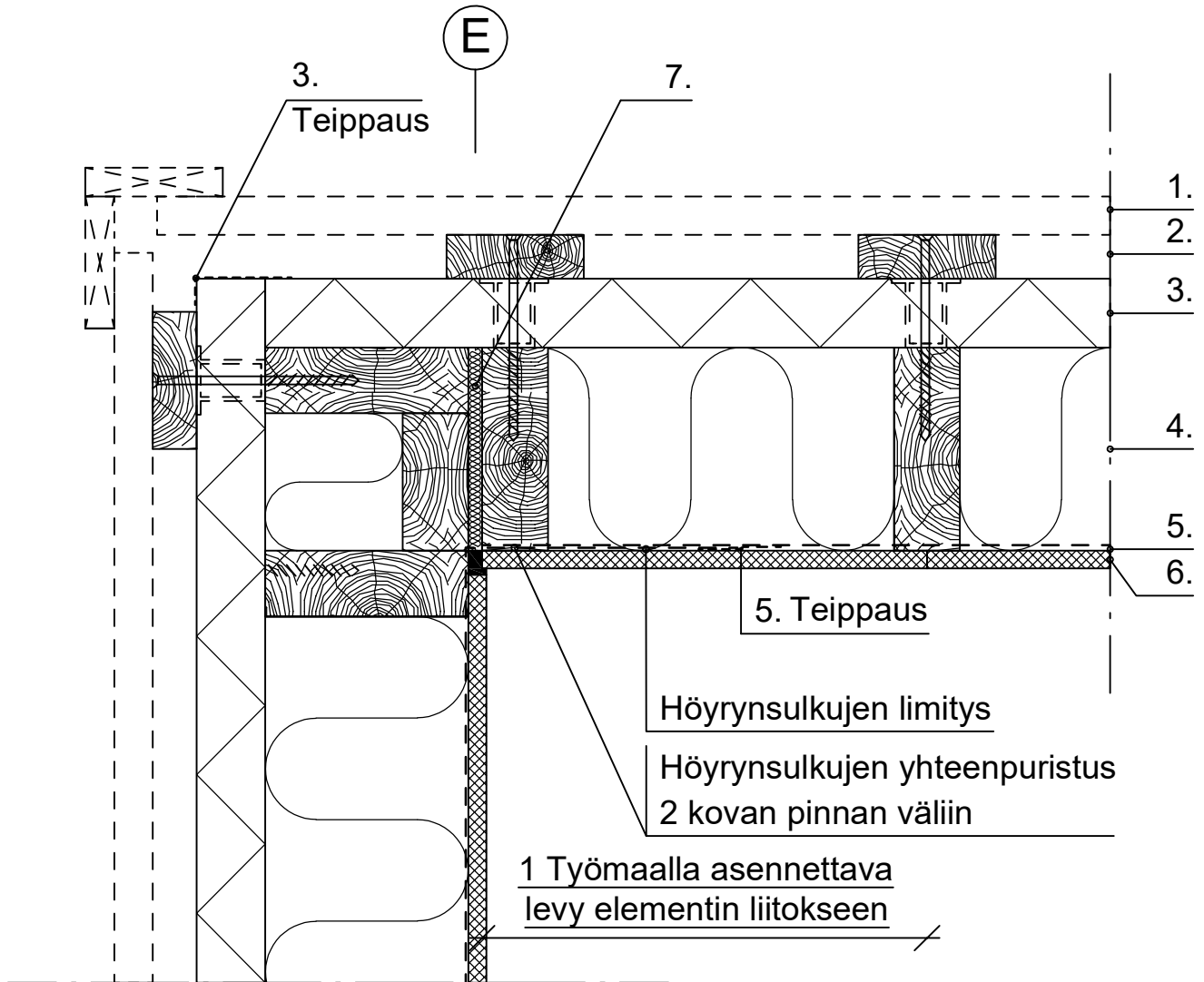
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys

08.10.2021

muutos

US,rr – UN



1. Ulkoverhous
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER KH / SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

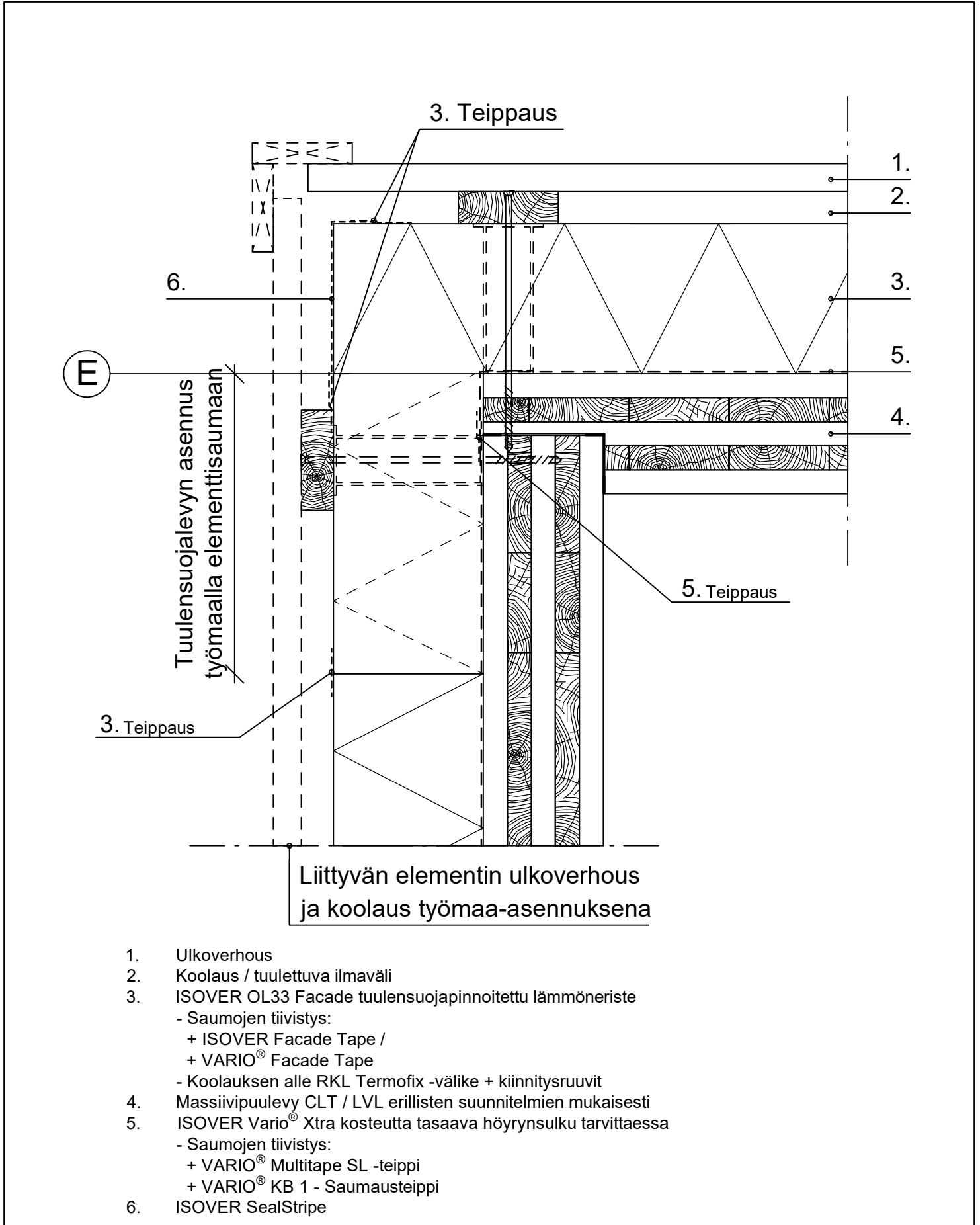
ULKOSEINÄELEMENTTIIEN
8b. ULKONURKKALIITOS

LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys 08.10.2021

muutos

US,mp – UN



Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

ULKOSEINÄELEMENTTIENTEN
9a. SUORALIITOS

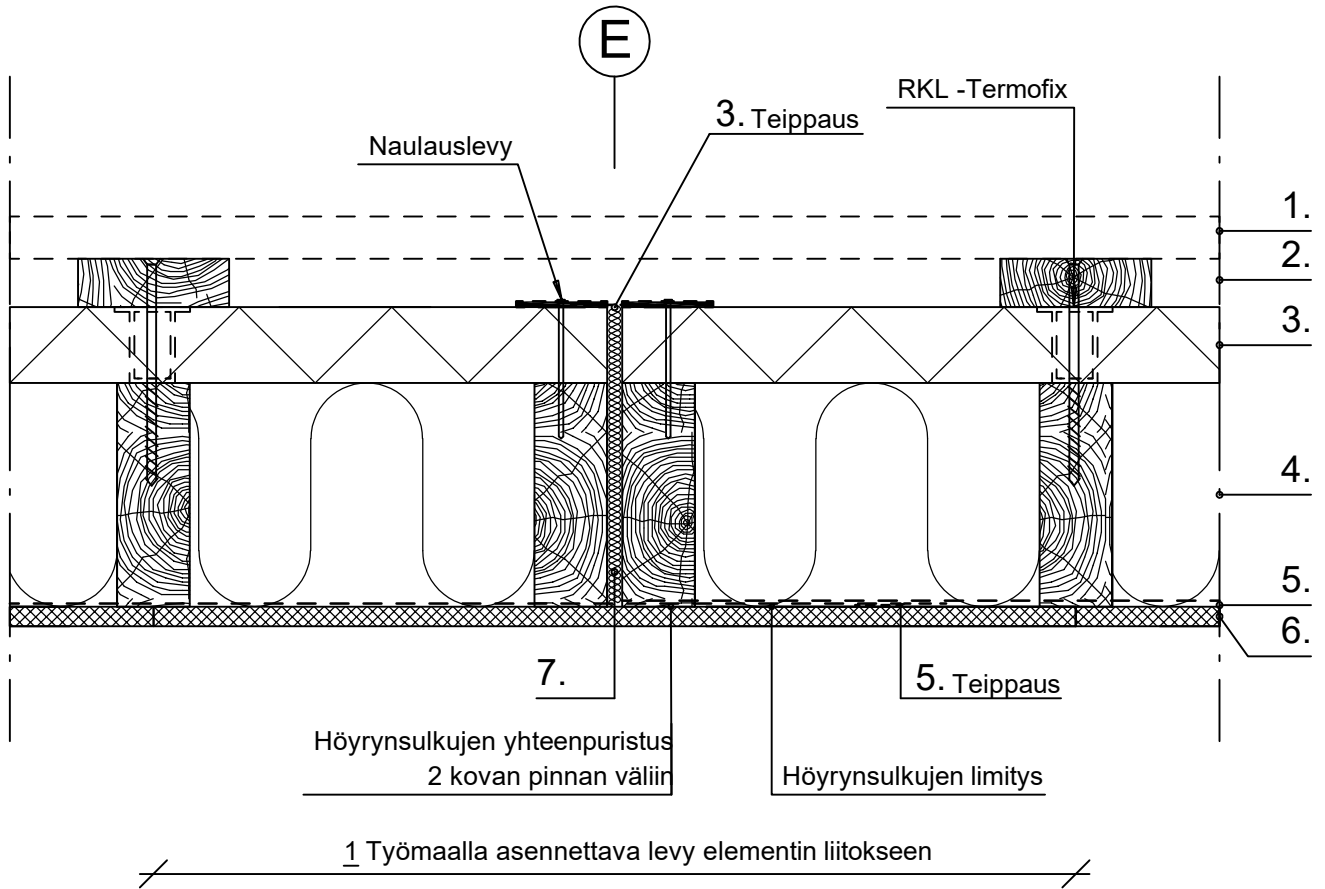
LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys

08.10.2021

muutos

US,rr – US,rr



1. Ulkoerho
2. Koolaus / tuulettuva ilmapäli
3. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha Liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix / Naulausvälike
4. ISOVER PREMIUM 33 lämmöneriste rankarungon välissä
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. Gyproc GEK 13
7. ISOVER KH/SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

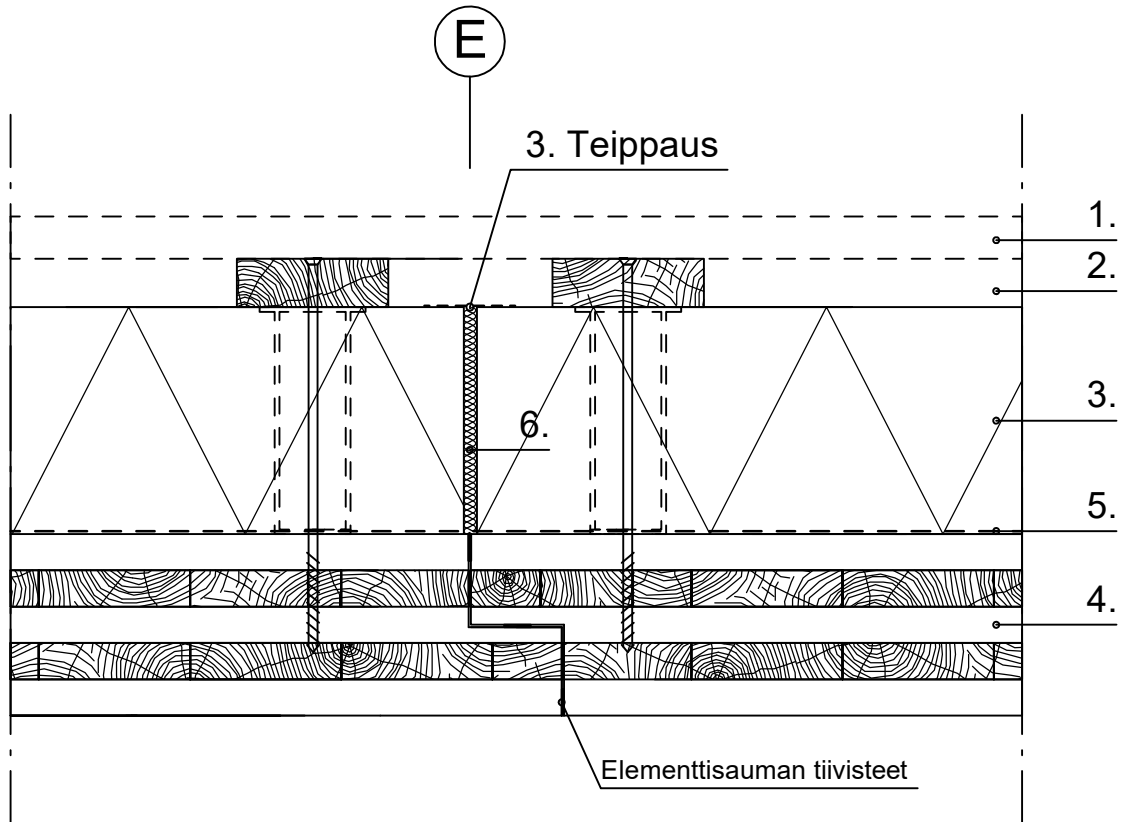
ULKOSEINÄELEMENTTIEN
9b. SUORALIITOS

LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
UUDISRAKENTEET

Päiväys 08.10.2021

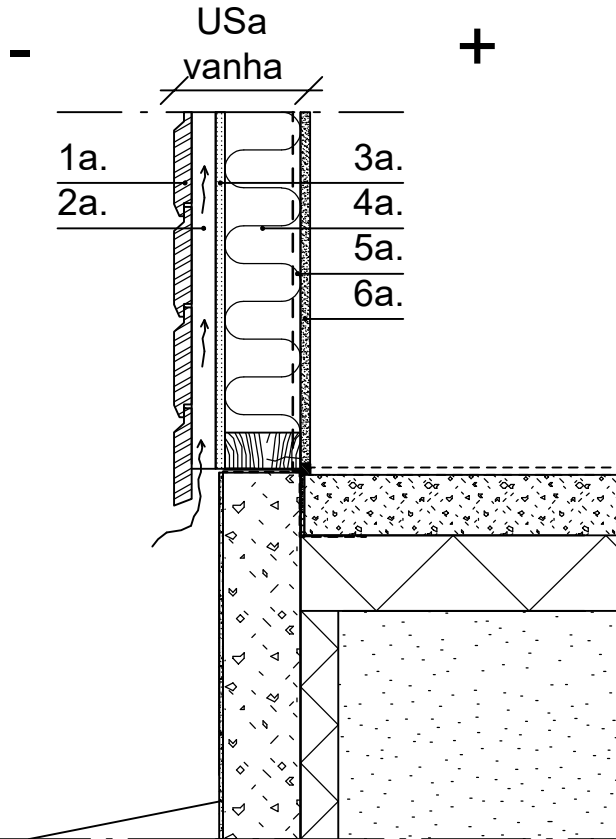
muutos

US,mp – US,mp



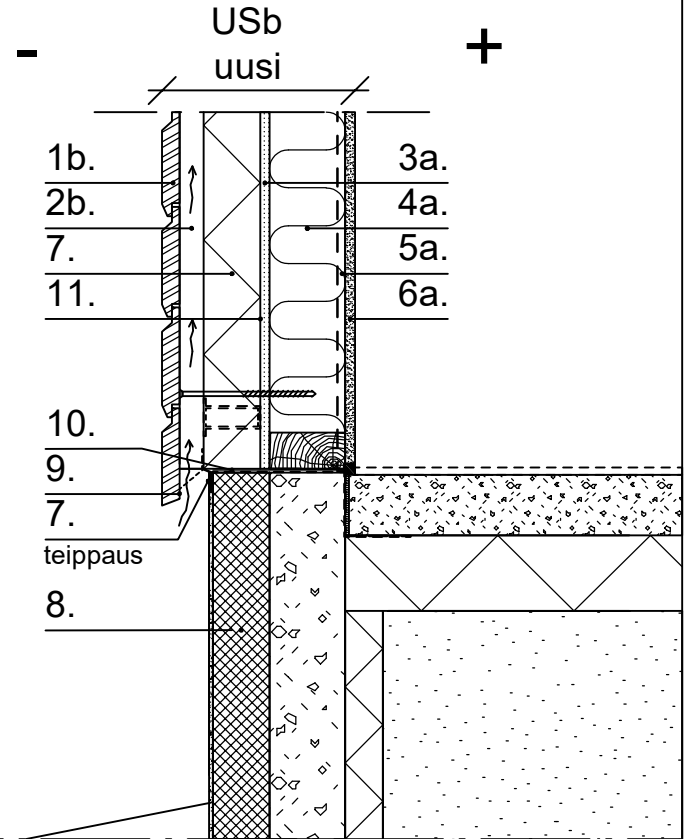
1. Ulkoverhous, elementtisauman alueelta työmaa-asennuksena
2. Koolaus / tuulettuva ilmaväli
3. ISOVER OL33 Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike + kiinnitysruuvit
4. Massiivipuulevy CLT / LVL erillisten suunnitelmien mukaisesti
5. ISOVER Vario® Xtra kosteutta tasaava höyrynsulku tarvittaessa
 - Saumojen tiivistys:
 - + VARIO® Multitape SL -teippi /
 - + VARIO® KB 1 - Saumausteippi
6. ISOVER KH / SK-C tiivistekaista elementtisaumaan

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



- 1a. Ulkoverhous
 2a. Tuuletusrimat ja ilmapäli
 3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
 4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
 5a. Höyrynsulkumuovi / -paperi
 6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



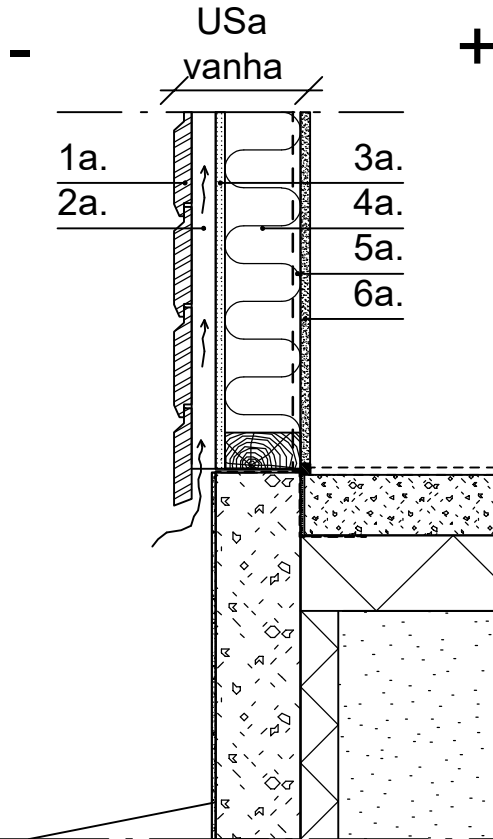
- 1b. Ulkoverhous
 2b. Tuuletusrimat ja ilmapäli
 7. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 + ISOVER Facade Tape /
 + VARIO® Facade Tape
 + ISOVER VarioBond tiivistysnauha liitoksissa
 kivrakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike* /
 Naulausvälike
 8. Mahdollinen sokkelin lämpöeristys ja pinnoitus
 9. ISOVER hiirilista
 10. ISOVER Vario® Sokkelikaista
 (kosteuskatko + tiivistyskaista)
 11. Tarvittaessa tasaus-/tiivistysvilla ISOVER KH

Rakenteen U-arvo (W/m²K), kun rakenteeseen lisätään ulkopuolinen lisälämmöneristys

Nykyinen rakenne / U-arvo (W/m²K)	Facade 25 mm	Facade 50 mm	Facade 75 mm	Facade 100 mm
Purueristys 100 mm	0,56	0,38	0,29	0,24
Purueristys 125 mm	0,48	0,34	0,27	0,22
Mineraalivilla 100 mm	0,39	0,30	0,24	0,20
Mineraalivilla 125 mm	0,33	0,26	0,21	0,18

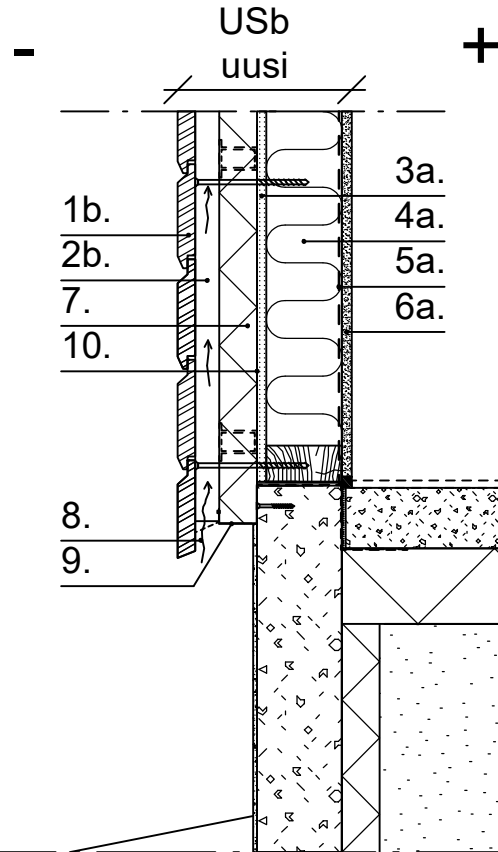
Purueristuksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK).
 Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).
 Sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W.

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



- 1a. Ulkoverhous
 2a. Tuuletusrimat ja ilmapäli
 3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
 4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
 5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
 6a. Sisäverhous
 (puupaneeli 15 mm)

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



- 1b. Ulkoverhous
 2b. Tuuletusrimat ja ilmapäli
 7. ISOVER Facade tuulensuojapinnoitettu lämmöneriste
 - Saumojen tiivistys:
 + ISOVER Facade Tape /
 + VARIO® Facade Tape
 + ISOVER VarioBond tiivistysnauha liitoksissa
 kivrakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike* /
 Naulausvälike
 8. ISOVER hiirilista
 9. ISOVER Aloitusprofiili
 10. Tarvittaessa tasaus-/tiivistysvilla ISOVER KH

Rakenteen U-arvo (W/m²K), kun rakenteeseen lisätään ulkopuolinen lisälämmöneristys

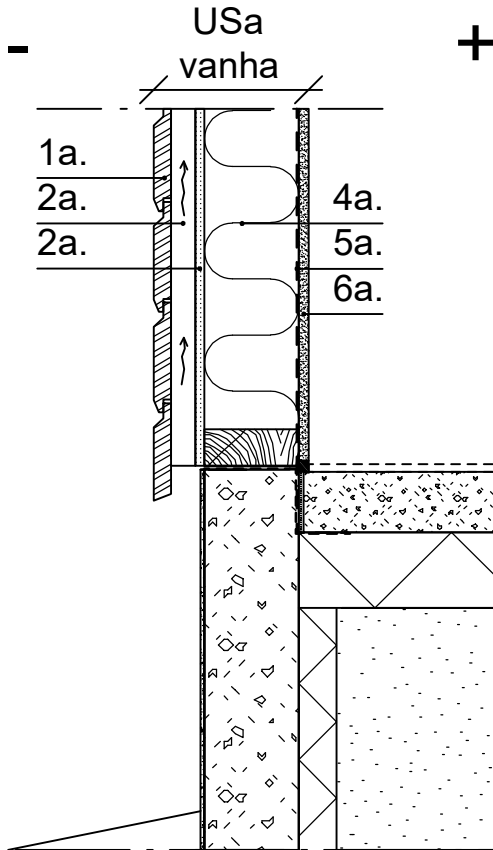
Nykyinen rakenne / U-arvo (W/m ² K)	Facade 25 mm	Facade 50 mm	Facade 75 mm	Facade 100 mm
Purueristys 100 mm	0,56	0,38	0,29	0,20
Purueristys 125 mm	0,48	0,34	0,27	0,19
Mineraalivilla 100 mm	0,39	0,30	0,24	0,17
Mineraalivilla 125 mm	0,33	0,26	0,21	0,16

Purueristuksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK).
 Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).
 Sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.

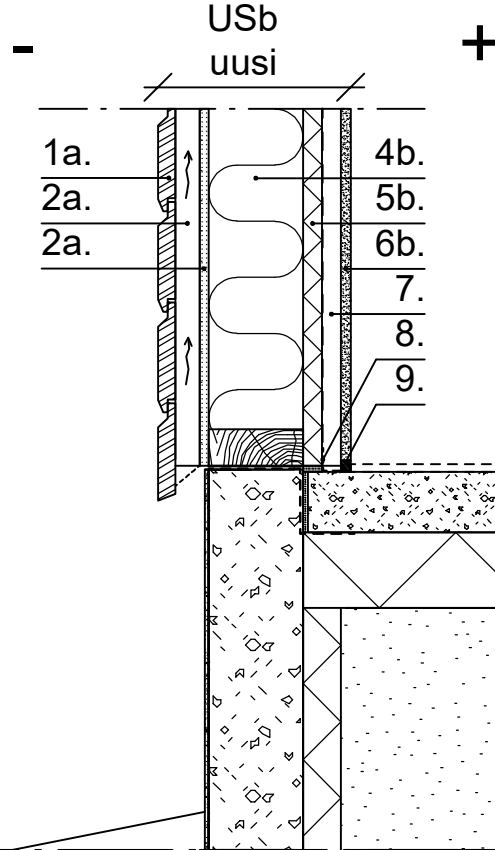
Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytymisen on tutkittava tapauskohtaisesti.

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



- 1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmapäli
3a. Puukuitulevy 12 mm / umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / purueristys + runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



- 4b. Tarvittaessa uusi eristys ISOVER PREMIUM 33
5b. ISOVER InLiner / AluLiner 25 mm
- saumat, läpiviennit ja liitokset teipataan
+ VARIO® Multitape SL -teippi /
+ VARIO KB 1
6b. Sisäverhouslevy Gyproc GEK 13
7. Koolaus 25 mm / asennusväli sähköille
8. ISOVER VarioBond tiivistysnauha (75/100 mm)
9. Elastinen tiivistemassa

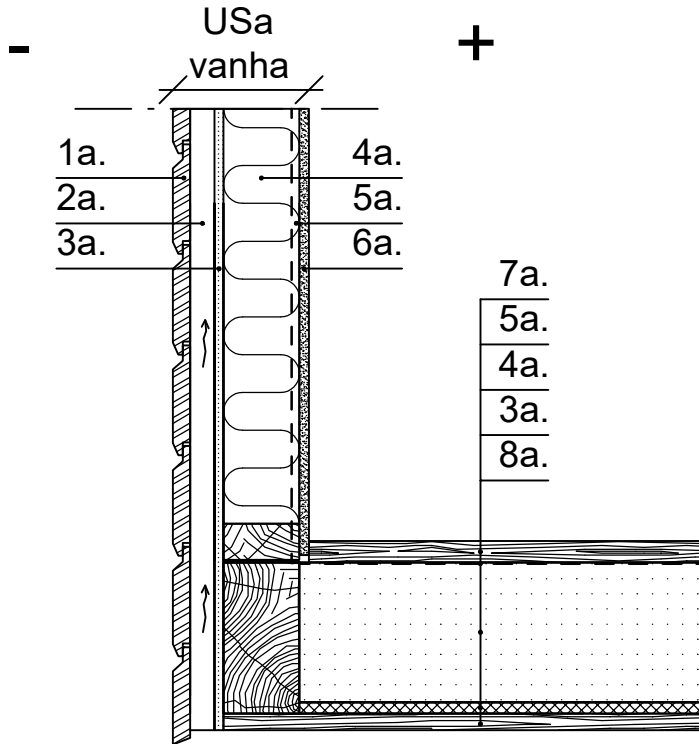
Rakenteen U-arvo (W/m ² K), kun nykyinen rakenteeseen lisälämmöneristetään		
Nykyinen rakenne / U-arvo		Sisäpintaan In-/AluLiner 25 mm / U-arvo
Purueristys 100 mm	0,56	0,40
Purueristys 125 mm	0,48	0,35
Mineraalivilla 100 mm	0,39	0,30
Mineraalivilla 125 mm	0,33	0,26
Rakenteen U-arvo, kun rungon eristys vaihdetaan ja lisälämmöneristetään		
Uusi runkoeristys		Sisäpintaan In-/AluLiner 25 mm / U-arvo
PREMIUM 100 mm		0,26
PREMIUM 125 mm		0,22

Purueristuksen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK).

Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK).

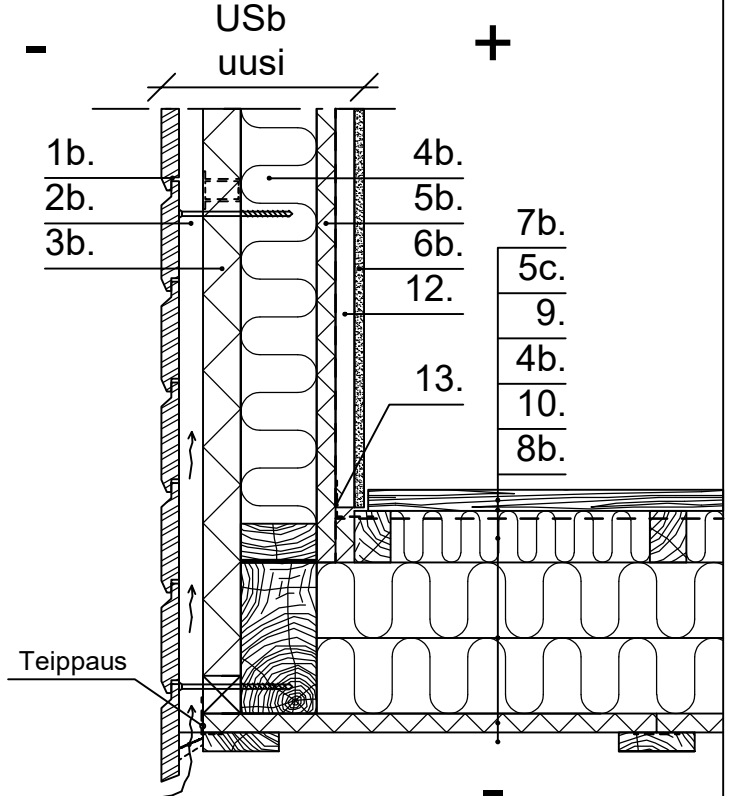
Sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W.

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



- 1a. Ulkoverhous
2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3a. Puukuitulevy 12 mm /
umpilaudoitus 25 mm + paperi
4a. Mineraalivilla- / purueristys
+ runko 50 mm k600
5a. Höyrynsulkumuovi/-paperi
6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)
7a. Lattialaudoitus
8a. Kannatuslaudat

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



- 1b. Ulkoverhous
2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
3b. ISOVER Facade 50 mm, saumat teipataan
4b. ISOVER PREMIUM 33, runkotilan täyttävä eristys
5b. ISOVER InLiner / AluLiner 25 mm, saumat teipataan
5c. ISOVER Vario® Xtra, saumat teipataan
6b. Sisäverhouslevy Gyproc GEK 13
7b. Lattialaudoitus
8b. Tukilaudat 22x100 k600 (suojakäsitelty)
9. Optio: PREMIUM 100 mm / koolaus 50x100.
10. Isover Facade EJ 25 mm, saumat teipattu.
11. Facade Tape
12. Koolaus 25 mm/asennustila sähköille
13. Lattian höyrynsulun liitosteippaus seinälevyn
höyrynsulkupintaan

Nykyisen US -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Purueristys 100 mm	0,56
Purueristys 125 mm	0,48
Mineraalivilla 100 mm	0,39
Mineraalivilla 125 mm	0,33
US -rakenteen U-arvo, kun sisä- ja ulkop. lisäeristetään ja runkoeristys vaihdetaan	
PREMIUM 33 (100 mm)	0,19
PREMIUM 33 (125 mm)	0,17

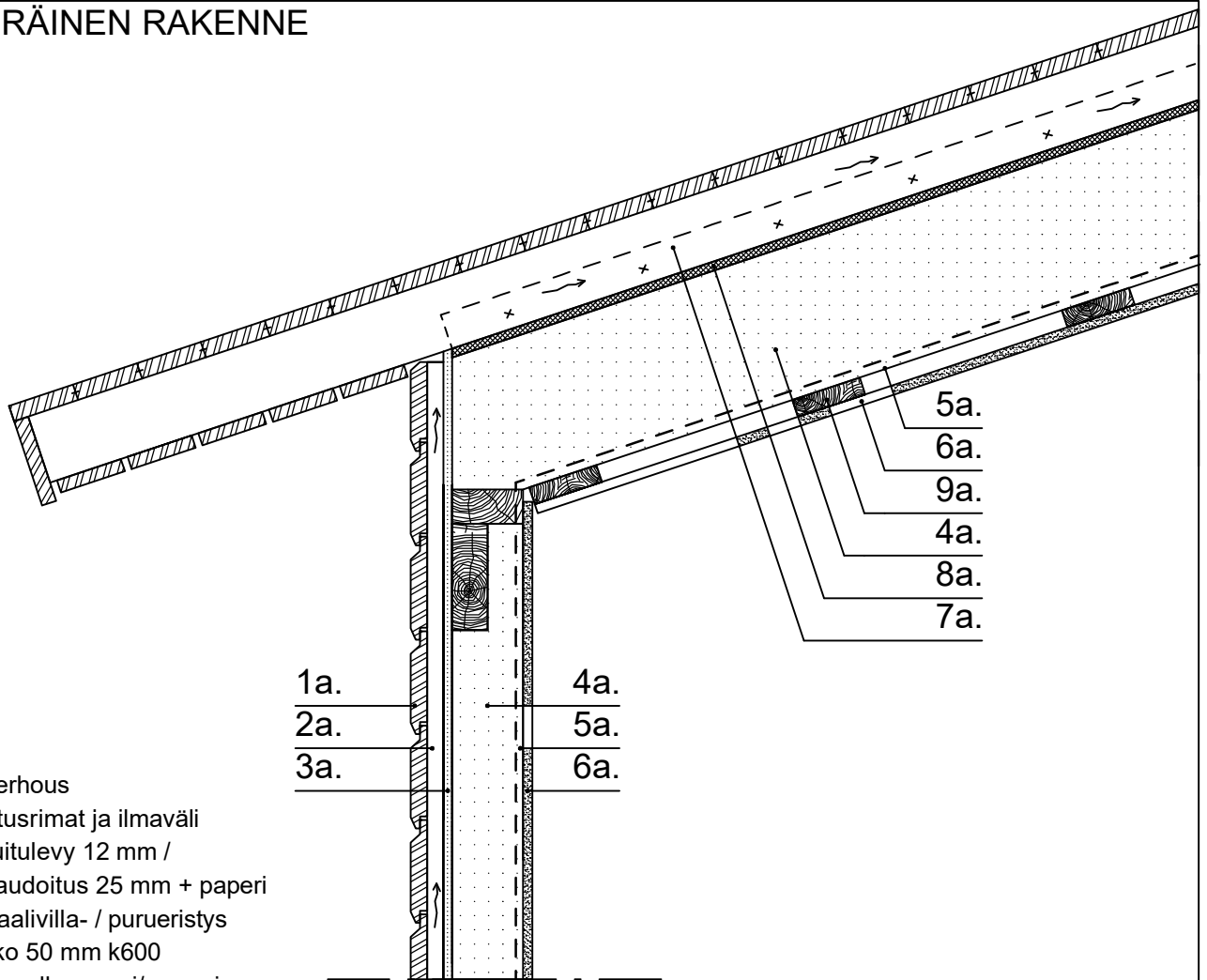
Nykyisen AP -rakenteen U-arvo (W/m²K)	
Nykyinen rakenne	
Purueristys 200 mm	0,32
Mineraalivilla 200 mm	0,22
AP -rakenteen U-arvo, kun lämmöneristys ja tuulensuojalevy vaihdetaan	
PREMIUM 33 (200 mm) + FACADE EJ	0,16
PREMIUM 33 (100+200 mm) + FACADE EJ	0,11

Purueristykseen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK). Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK). Ulkoseinän sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W. Alapohjan sisä- ja ulkopinnan vastus 0,17 ja 0,04 m²K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytymisen on tutkittava tapauskohtaisesti.

A. ALKUPERÄINEN RAKENNE



- 1a. Ulkoverhous
 2a. Tuuletusrimat ja ilmaväli
 3a. Puukuitulevy 12 mm /
 umpilaudoitus 25 mm + paperi
 4a. Mineraalivilla- / purueristys
 + runko 50 mm k600
 5a. Höyrinsulkumuovi/-paperi
 6a. Sisäverhous (puupaneeli 15 mm)
 7a. Tuuletusväli > 100 mm + ts-levyn tukirimat
 8a. Tuulensuojalevy
 9a. Koolaus

Nykyisen US -rakenteen U-arvo (W/m ² K)	
Purueristys 100 mm	0,56
Purueristys 125 mm	0,48
Mineraalivilla 100 mm	0,39
Mineraalivilla 125 mm	0,33
US -rakenteen U-arvo, kun sisä- ja ulkop. lisäeristetään ja runkoeristys vaihdetaan	
PREMIUM 33 (100 mm)	0,19
PREMIUM 33 (125 mm)	0,17

Nykyisen YP -rakenteen U-arvo (W/m ² K)	
Nykyinen rakenne	
Purueristys 200 mm	0,34
Mineraalivilla 200 mm	0,23
YP -rakenteen U-arvo, kun lämmöneristys ja tuulensuojalevy vaihdetaan	
PREMIUM 33 (200 mm) + ISOVER RKL-31 30 mm + In-/AluLiner 25 mm	0,14

Purueristyskseen lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,08 W/mK). Vanhan mineraalivillan lämmöneristävyytenä käytetty (λ_D 0,045 W/mK). Ulkoseinän sisä- ja ulkopinnan vastus 0,13 m²K/W. Yläpohjan sisä- ja ulkopinnan vastus 0,10 m²K/W.

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija. Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytymisen on tutkittava tapauskohtaisesti.

Rakennuskohde

ISOVER

Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

Sisältö

ULKOSEINÄN JA VINON
11a. YLÄPOHJAN LIITTYMÄ

LIITE 2: FACADE – JÄRJESTELMÄOHJE
KORJAUSRAKENTAMINEN

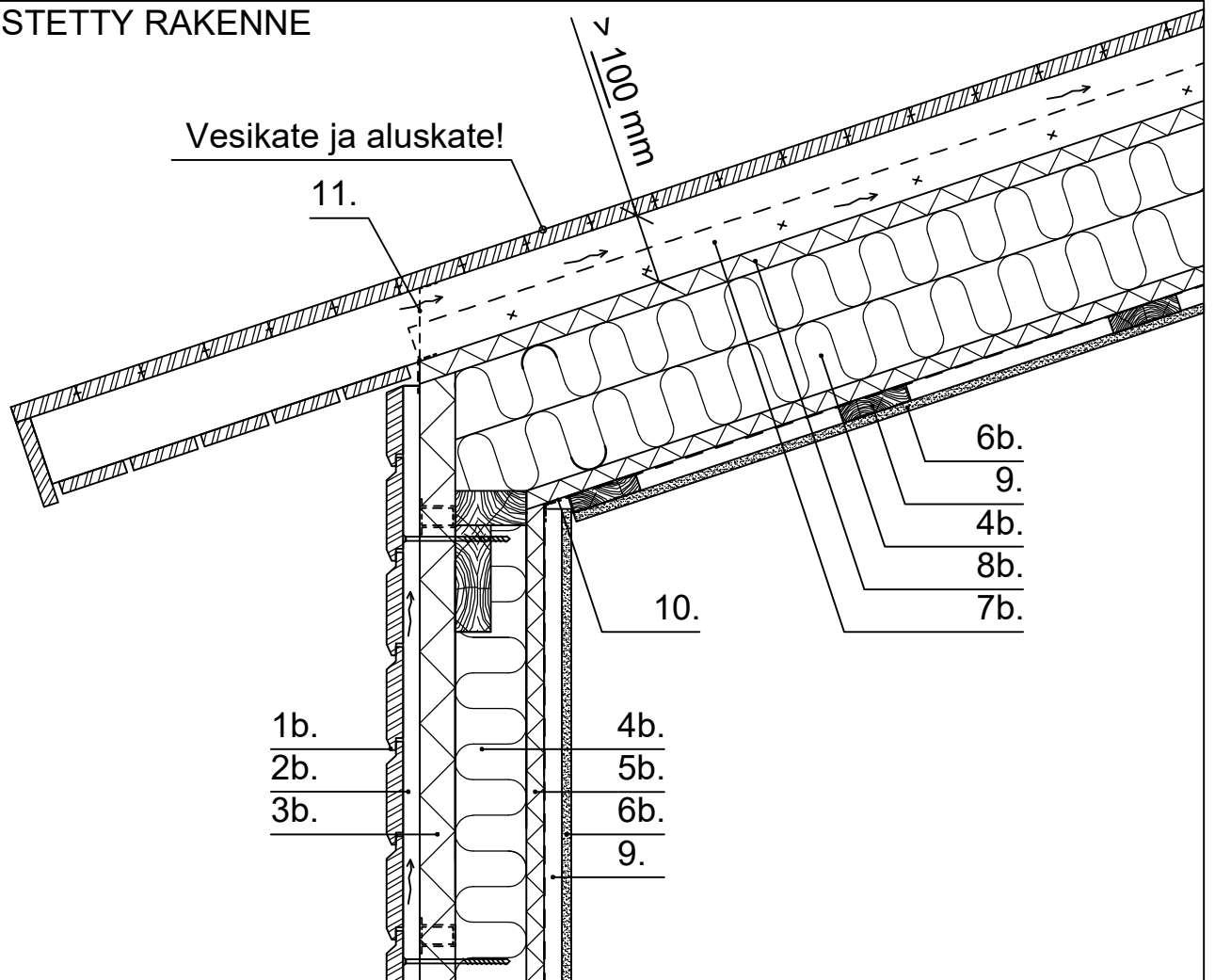
Päiväys

08.10.2021

muutos

US – YP,v

B. LISÄERISTETTY RAKENNE



- 1b. Ulkoverhous
- 2b. Tuuletusrimat ja ilmaväli
- 3b. ISOVER Facade 50 mm, saumat teipataan
 - Saumojen tiivistys:
 - + ISOVER Facade Tape /
 - + VARIO® Facade Tape
 - + ISOVER VarioBond tiivistysnauha liitoksissa kivirakenteisiin
 - Koolauksen alle RKL Termofix -välike* / Naulausvälike
- 4b. ISOVER PREMIUM 33, runkotilan täyttävä eristys
- 5b. ISOVER InLiner / AluLiner 25 mm, saumat teipataan
- 6b. Sisäverhouslevy Gyproc GEK 13
- 7b. Tuuletusväli > 100 mm + ts-levyn tukirimat
- 8b. ISOVER RKL 30 mm
9. Koolaus 25 mm / asennustila sähköille
10. Höyrinsulun liitosteippaus
11. Hyönteis- / hiiriverkko

Piirustukset ovat ohjeellisia. Piirustusten soveltuvuudesta rakennuskohteeseen vastaa suunnittelija.

Rakenteen lämpö- ja kosteustekninen käyttäytymisen on tutkittava tapauskohtaisesti.



Saint-Gobain Finland Oy

PL 70, Strömberginkuja 2
00381 Helsinki

www.isover.fi